

1/3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-335556

(P2002-335556A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

テーマコード\* (参考)

1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2001-137347 (P2001-137347)

(22) 出願日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高村 和久

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(72) 発明者 鈴木 三博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

最終頁に続く

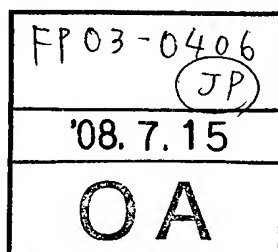
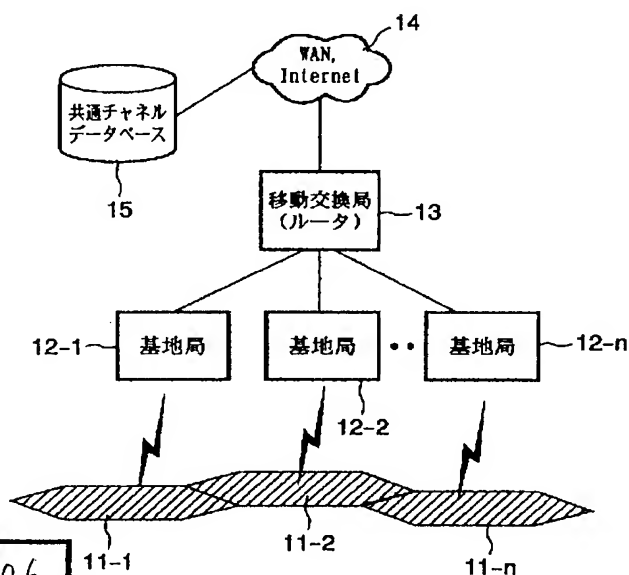
(54) 【発明の名称】 無線通信システムおよびその方法

(57) 【要約】

10

【課題】 情報を送信する各々のセルにおいて同じチャネルを用いて同時に送信することができ、ひいてはシステム全体としてチャネルの使用効率を向上させることができる無線通信システムおよびその方法を提供することにある。

【解決手段】 同期した複数の基地局 12-1 ~ 12-n と、これら基地局に割り当てられた複数のセルを担当する移動交換局 13 と、広域通信網 14 を介して移動交換局 13 に接続された共通チャネルデータベース 15 とを有し、移動交換局 13 において、制御チャネルや通信チャネルとしてどのチャネルを用いるかを決定し、もしくはプロトコルとしてあらかじめ決定されており、これを基地局 12-1 ~ 12-n から移動端末 16-1 ~ 16-m に送信し、また、システムが所有する全チャネル中、共通の通信チャネル、もしくは、共通の制御チャネルが占める割合を、動的に変化させる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 複数の通信端末と、

それぞれ通信サービス地域が特定されて、当該サービス地域にある通信端末と指示に従ったチャネルを用いて周波数分割多重伝送方式に従った信号で通信する、互いに同期した複数の通信局と、  
上記複数の通信局の使用すべきチャネルとして、少なくとも一部が共通する情報を含む共通チャネルを同時に使用して同一データを送信するように指示することが可能な制御手段とを有する無線通信システム。

【請求項 2】 上記制御手段は、システムが所有する全チャネル中、共通の情報を含む共通チャネルが占める割合を所定の条件に従って動的に変化させる請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】 上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報があらかじめ規定されており、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 4】 上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報があらかじめ規定されており、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 5】 上記制御手段は、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 6】 上記制御手段は、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 7】 上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報があらかじめ規定されており、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 8】 上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報があらかじめ規定されており、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 9】 上記制御手段は、送信すべき共通チャネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づい

て通常の通信チャネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャネルを割り当てる請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 10】 上記制御手段は、送信すべき共通チャネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づいて通常の通信チャネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャネルを割り当てる請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 11】 共通チャネルについての情報を管理するためのデータベースをさらに有し、  
上記制御手段は、上記データベースにアクセスすることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャネルの情報を更新する請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 12】 共通チャネルについての情報を管理するためのデータベースをさらに有し、  
上記制御手段は、上記データベースにアクセスすることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャネルの情報を更新する請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 13】 上記通信端末は移動通信端末であり、  
上記制御手段は、上記通信端末が一の通信局から他の通信局にハンドオーバーする際、ハンドオーバーする前後に通信する通信局の双方から同じ情報を送信するために両通信局に対して共通チャネルを設定する請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 14】 GPS により通信局間の同期が維持されている請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 15】 それぞれ通信サービス地域が特定され、互いに同期した複数の通信局を用いて、当該サービス地域にある通信端末と指示に従ったチャネルを用いて周波数分割多重伝送方式に従った信号で通信する無線通信方法であって、

上記複数の通信局の使用すべきチャネルとして、少なくとも一部が共通する情報を含む共通チャネルを同時に使用して同一データを送信する無線通信方法。

【請求項 16】 システムが所有する全チャネル中、共通の情報を含む共通チャネルが占める割合を所定の条件に従って動的に変化させる請求項 15 記載の無線通信方法。

【請求項 17】 上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う請求項 15 記載の無線通信方法。

【請求項 18】 上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う請求項 16 記載の無線通信方法。

【請求項 19】 使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情

報を、複数の通信局間で共有する請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【請求項 2 0】 使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有する請求項 1 6 記載の無線通信方法。

【請求項 2 1】 上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有する請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【請求項 2 2】 上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有する請求項 1 6 記載の無線通信方法。

【請求項 2 3】 送信すべき共通チャネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づいて通常の通信チャネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャネルを割り当てて請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【請求項 2 4】 送信すべき共通チャネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づいて通常の通信チャネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャネルを割り当てて請求項 1 6 記載の無線通信方法。

【請求項 2 5】 共通チャネルについての情報を管理するためのデータベースにアクセスすることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャネルの情報を更新する請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【請求項 2 6】 共通チャネルについての情報を管理するためのデータベースにアクセスすることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャネルの情報を更新する請求項 1 6 記載の無線通信方法。

【請求項 2 7】 上記通信端末が一の通信局から他の通信局にハンドオーバーする際、ハンドオーバーする前後に通信する通信局の双方から同じ情報を送信するために両通信局に対して共通チャネルを設定する請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【請求項 2 8】 上記通信端末が一の通信局から他の通

信局にハンドオーバーする際、ハンドオーバーする前後に通信する通信局の双方から同じ情報を送信するために両通信局に対して共通チャネルを設定する請求項 1 6 記載の無線通信方法。

【請求項 2 9】 通信局間の同期をGPSを用いて維持する請求項 1 5 記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムおよびその方法に係り、特に、ブロードキャストやマルチキャスト等の複数の移動端末局宛の同一データを、たとえば直交周波数分割多重(OFDM; Orthogonal Frequency Division Multiplexing)伝送方式等を用いて無線伝送する無線通信システムおよびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】移動体無線通信システムにおいて、無線区間のチャネルを用いて通信するための制御方式は、

- ・各無線端末が自動的に通信チャネルを決定する方法、
- ・制御局が集中制御する方法、

に分けられる。

【0003】現在の携帯電話網のように、基地局がチャネルの制御を行うセルラー無線通信方式は後者、さらに、チャネル割り当てを行う制御局が存在する無線LANも後者にあてはまる。このような制御局が存在する無線通信システムにおいては、制御チャネル、通信チャネルは制御局によって決定され、もしくは、あらかじめ決定されている。

【0004】ここで、「チャネル」とは、使用する周波数帯、時間帯、拡散コードなど、他の通信と自らを区別する手段を総称しており、さらに、回線交換、パケット交換に依らず、通信のために使用される通信路を特定するものの表現である。

【0005】一方、基地局、あるいは制御局が存在する無線通信システムにおいては、サービス区域をセルと呼ばれる単位で分割する。1つのセルには、通常1つの基地局が割り当てられる。このとき、セル内における電波干渉を低減するため、あるセルにおいて用いられている通信チャネルは、その周辺のセルでは用いられない。

【0006】まず、従来の移動体通信システムにおけるチャネルの使用方法について図28に関連付けて説明する。図28において、符号1で示す六角形の各々は一つのセルを示し、符号2で示し各セル1の中央部に電波塔として示すものが基地局(あるいは制御局)であり、また、符号3は、基地局2からの矢印によって示される端末が、その基地局と通信している移動端末局(無線端末)を示している。また、図28において、矢印についている番号(たとえばCH1)は、通信に使用されているチャネルを示す。

【0007】図28に示すように、従来の移動体通信シ

システムにおいては、各基地局2は、たとえ送信する内容が同じであっても、異なるチャネル（時間、周波数）を用いて通信を行う。換言すれば、従来の移動体通信システムにおいては、多くの移動端末局3が共通に要求する情報を基地局2から配信する場合であっても、各々のセル1において、それぞれ異なるチャネルを用いてそれを送信することになる。これは、近傍の基地局2が同じチャネルを用いて送信すると、受信端末局においては時間的にずれた信号が到着し、これが符号間干渉となり、受信品質が低下するからである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述したように、同じデータを異なるチャネルを用いて送信することは、全体的なチャネルの使用効率を考えると非効率的である。このように、従来の移動体通信システムでは、セル間にまたがって共通に送信できるような情報の伝送を行う際に、チャネルの非効率的な使用をしてしまうという不利益がある。

【0009】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、セル間にまたがって共通に送信できるような情報の伝送を行う際に、情報を送信する各々のセルにおいて同じチャネルを用いて同時に送信することができ、ひいてはシステム全体としてチャネルの使用効率を向上させることができる無線通信システムおよびその方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の通信端末と、それぞれ通信サービス地域が特定されて、当該サービス地域にある通信端末と指示に従ったチャネルを用いて周波数分割多重伝送方式に従った信号で通信する、互いに同期した複数の通信局と、上記複数の通信局の使用すべきチャネルとして、少なくとも一部が共通する情報を含む共通チャネルを同時に使用して同一データを送信するように指示することが可能な制御手段とを有する。

【0011】また、本発明システムでは、上記制御手段は、システムが所有する全チャネル中、共通の情報を含む共通チャネルが占める割合を所定の条件に従って動的に変化させる。

【0012】また、本発明システムでは、上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報があらかじめ規定されており、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う。

【0013】また、本発明システムでは、上記制御手段は、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる。

【0014】また、本発明システムでは、上記制御手段は、上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報があらかじめ規定されており、使用すべき共通チャ

ネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有させる。

【0015】また、本発明システムでは、上記制御手段は、送信すべき共通チャネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づいて通常の通信チャネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャネルを割り当てる。

【0016】また、本発明システムでは、共通チャネルについての情報を管理するためのデータベースをさらに有し、上記制御手段は、上記データベースにアクセスすることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャネルの情報を更新する。

【0017】また、本発明システムでは、上記通信端末は移動通信端末であり、上記制御手段は、上記通信端末が一の通信局から他の通信局にハンドオーバーする際、ハンドオーバーする前後に通信する通信局の双方から同じ情報を送信するために両通信局に対して共通チャネルを設定する。

【0018】また、本発明システムでは、GPSにより通信局間の同期が維持されている。

【0019】また、本発明は、それぞれ通信サービス地域が特定され、互いに同期した複数の通信局を用いて、当該サービス地域にある通信端末と指示に従ったチャネルを用いて周波数分割多重伝送方式に従った信号で通信する無線通信方法であって、上記複数の通信局の使用すべきチャネルとして、少なくとも一部が共通する情報を含む共通チャネルを同時に使用して同一データを送信する。

【0020】また、本発明方法では、システムが所有する全チャネル中、共通の情報を含む共通チャネルが占める割合を所定の条件に従って動的に変化させる。

【0021】また、本発明方法では、上記複数の通信局の使用すべき共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、当該規定情報に従って共通チャネルの割り当てを行う。

【0022】また、本発明方法では、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共通チャネル情報を、複数の通信局間で共有する。

【0023】また、本発明方法では、上記複数の通信局の使用すべき所定の共通チャネル情報をあらかじめ規定しておき、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要があるときは、規定された共通チャネルを割り当て、使用すべき共通チャネルが規定されたチャネルを用いる必要がないときは、使用すべき共通チャネルの割り当てを、使用状況に応じて決定し、決定した共

10

20

30

40

50

通チャンネル情報を、複数の通信局間で共有する。

【0024】また、本発明方法では、送信すべき共通チャンネルを割り当てるべきデータであっても、通信量に基づいて通常の通信チャンネルを用いた方が早く送信できると判断した場合には、通常の通信チャンネルを割り当てる。

【0025】また、本発明方法では、共通チャンネルについての情報を管理するためのデータベースにアクセスすることによって共通チャンネルの情報を取得し、そのデータベースに登録することによって共通チャンネルの情報を更新する。

【0026】また、本発明方法では、上記通信端末が一の通信局から他の通信局にハンドオーバーする際、ハンドオーバーする前後に通信する通信局の双方から同じ情報を送信するために両通信局に対して共通のチャンネルを設定する。

【0027】また、本発明方法では、通信局間の同期をGPSを用いて維持する。

【0028】本発明によれば、たとえば制御手段において、通信端末に対して送信すべきデータが得られた場合、まずその送信するデータが、ブロードキャスト、マルチキャスト等、共通チャンネルを使用すべきデータであるかどうか判定される。その結果、共通チャンネルを用いない通常のデータであれば、通常の基地局の処理を用いてチャンネル割り当てが行われる。共通チャンネルを用いるデータであるとき、送信すべきデータが、たとえば制御チャンネルのように、あらかじめ送信する共通チャンネルが規定されているか否かが判定される。共通チャンネルが規定されていれば、そのチャンネルを用いて通信局から伝送される。そうでない場合、使用する共通チャンネルを決定する必要がある。この場合、たとえば近傍のセルにおいて同じ送信データが既に送信されているか否かが調べられ、送信されているのであればそのために使用されているチャンネルを使用して送信を行うように通信局に指示される。これにより、指示を受けた通信局において、指示に応じたチャンネルを用いて送信される。そうでない場合、使用する共通チャンネルを決定する必要がある。その際、たとえばまず、共通チャンネルを設定するのではなく、通常のチャンネルを用いて送信するかどうか判定される。すなわち、送信するデータが本来共通チャンネルを使用すべきマルチキャスト、もしくはブロードキャストのデータであったとしても、データを要求している端末数が少なく、さらにセル内のトラフィック量が少ない場合には通信チャンネルを用いたほうがより早く送信できるような場合が有り得るということである。通信チャンネルを用いるとした場合には、通常の（通信チャンネルに対して行う）チャンネル割り当て処理が行われる。そうでない場合には、使用する共通チャンネルが決定され、それを近傍のセルが担当する通信局に通知される。もしくは、ネットワーク上に共通チャンネルを管理するデータベースが

存在している場合、そのデータベースに登録することによって共通チャンネルを通知することができる。

【0029】

#### 【発明の実施の形態】第1実施形態

図1は本発明に係る通信システムのネットワークの第1の実施形態を示す構成図であり、図2および図3は本発明に係る通信システムのチャンネルの使用形態を説明するためのシステム構成図である。本第1の実施形態においては、本発明システムを、移動体通信システムに適用した場合の例である。

【0030】本移動体通信システム10は、図中、六角形で示す複数のセル11-1～11-n、各セル毎に配置された複数の通信局としての基地局（あるいは制御局）12-1～12-n、制御手段としての移動交換局（ルータ）13、WANあるいはインターネット等の広域通信網14、共通チャンネルデータベース15、および複数の移動端末16-1～16-mを主構成要素として有している。なお、図2および図3においては、7つのセル（n=7）の場合のシステム構成を示しており、基地局12-1～12-7は各セル11-1～11-7の中央部に電波塔として図示している。また、本発明に係る制御手段を本実施形態では移動交換局（ルータ）13に配置した例として説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、特定の制御局に配置する、あるいは、特定の基地局の配置する等、種々の態様が可能である。

【0031】本移動体通信システム10においては、基地局同士は、たとえばGPS等を用いて、同期して送信するように構成されている。変調方式としてたとえばOFDM方式を採用している。そして、本移動体通信システム10においては、送信するデータが、ブロードキャスト、マルチキャスト等、共通チャンネルを使用すべきデータであるかどうか判定され、その結果、共通チャンネルを用いない通常のデータであれば、図2に示すように、通常の基地局の処理を用いてチャンネル（通信チャンネル、図2の場合チャンネルCH1～CH7の7チャンネル）の割り当てが行われる。また、送信するデータが、ブロードキャスト、マルチキャスト等、共通チャンネルを使用すべきデータであるかどうか判定され、その結果、共通チャンネルを用いる送信する内容が同一であれば、図3に示すように、各基地局から同時に同じチャンネルを用いて送信を行うことができる。なお、図3の例では、全てのセルのチャンネルを同一のチャンネルCH1に設定した例を示しているが、後述するように、システムが所有する全チャンネル中、共通のチャンネルが占める割合を所定の条件に従って動的に変化させる。また、パケットの伝送サービスについても、同様に行うことができる。これは、パケット交換が伝送時間が非常に小さく、毎回コネクションの設定を行う回線交換と捕らえられるからである。

【0032】このように本移動体通信システム10にお

いては、変復調方式としてOFDM方式を用い、地理的に近い複数の基地局から同時に同じデータを送信することを可能にする。これによって、図3に示すように、同じ情報を送信する場合には全てのセルにおいて同じチャネルを用いることができるようになり、チャネルの効率的な利用が可能となる。ここで、OFDMについて述べる。

【0033】OFDMは、信号を伝送するために複数の搬送波を用いる。複数の搬送波に乗せることによって、1つの搬送波あたりの信号の伝送速度は小さくなる（搬送波分の一になる）。時間 $t$ において $n$ 番目の搬送波を用いて送信される信号を $d_n(t)$ とすれば、搬送波 $f_n$ 上の信号 $S$ は次のようになる。

【0034】

【数1】

$$S = d_n(t)e^{j2\pi f_n t}$$

【0035】よって、これらの信号の合成波となるOFDM信号 $S(t)$ は、次のようになる。

【0036】

【数2】

$$S(t) = \sum_{n=0}^{N-1} d_n(t)e^{j2\pi f_n t}$$

【0037】ただし、 $N$ は搬送波総数である。

【0038】このようなOFDM変調を行うと、搬送波あたりの信号の伝送速度が小さくなるため、無線区間の反射や伝播による遅延によって生じる遅延波を信号1シンボル分以内に収めることが容易になる。これによって、符号間干渉が生じにくい状態をつくることができ、受信機側において等化器が容易、もしくは不要となる。すなわち、遅延波に対しての耐性が強くなる。

【0039】また、OFDM信号を伝送する際には、通常、後で詳述するように、ガードインターバル（ガード期間）と呼ばれる、無線区間の遅延を吸収するための時間が設けられ、送信信号間に挿入される。これによって、さらに送信信号のシンボル間の干渉は低減される。

【0040】このようなOFDM伝送方式を用いることによって、複数の同期した局から同時に同じ内容を送信するシステム構成が可能になる。これをSFN（single frequency network）と呼ぶ。これをセルラー携帯電話や無線LANなど、同期した基地局あるいは制御局によって集中管理される無線通信システムに適用し、制御チャネルや、ブロードキャストやマルチキャスト等の用途に用いる共通チャネルとすることにより、システム全体のチャネルの使用効率を上げることができる。

【0041】本実施形態においては、チャネル割り当てを行う際に、近隣の複数の基地局を1つのグループとして設定し、そのグループ内で共通の通信チャネル、制御チャネルを設定する。これらの共通チャネルでは、同じ内容のデータが同じ周波数、同じ時間帯を用いて送信さ

れる。

【0042】無線通信におけるデータ通信の割合は急激に上昇している。さらに、データ通信の多くは有線通信網から無線端末への情報のダウンロードであり、その情報によってはブロードキャストまたはマルチキャストであり、セル内の複数の端末に送信する。このような場合には共通のチャネルを設定して送信を行った方が効率が良い。

【0043】また、このように共通のチャネルを設定して、高速ダウンロードを行うシステムとしては、たとえば図4および図5に示すような、高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムとして構成することができる。このようなOFDM通信システムにおいては、利用者は制御信号などの比較的低ビットレートの信号は既存の携帯電話網で通信し、ダウンロードするデジタルデータなど、高いビットレートの信号（高いビットレートを要するトラフィックチャネル）は、付加した下り回線で高速に伝送するように構成される。以下に、高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システム、並びにチャネルの構成および割り当て方法について、図面に関連付け順を追って説明する。

【0044】図4は、高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムの概要を示す図であり、図5は、高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムの具体的な構成例を示す図である。

【0045】図4においては、 $M1$ は通信装置としての移動端末局、 $B1$ は通常の基地局、 $B2$ は高速ダウンリンク用基地局、 $N1$ は既存の携帯電話網（既存セルラの有線ネットワーク）、 $N2$ はインターネットなどのデータ通信網、 $N3$ は高速ダウンリンクシステム用のデータ通信網をそれぞれ示している。また、図4および図5において、高速ダウンリンクシステムのことを「W-OFDM」として示している。

【0046】このOFDM通信システム100では、図4に示すように、移動端末局 $M1$ は、データエラーによるパケットの再送制御（ARQ：Automatic Request for Repetition）などの制御信号は、既存の基地局 $B1$ 、ネットワーク（携帯電話網） $N1$ を経由して伝送する。高速ダウンリンクシステムの伝送容量は、既存の携帯電話システムの伝送容量に比べて非常に大容量となっており、移動端末局 $M1$ がダウンロードする画像、動画などの大量のデジタルコンテンツは、すなわち、高いビットレートを要するトラフィックチャネルは、この高速ダウンリンクシステムを経由して、高速に短時間で伝送する。情報は全てIPでやりとりされる。高速ダウンリンクシステム用のデータ通信網 $N3$ はインターネット等のデータ通信網 $N2$ とも接続されている。また、この高速ダウンリンク用データ通信網 $N3$ は、ネットワーク $N1$ とも接続されており、比較的低ビットレートの各種制御信号などは、この携帯電話の基地局 $B1$ からネットワ

ークN1を経由して、高速ダウンリンクシステム用データ通信網N3に伝送される。また、移動端末局M1からのデータエラーによるパケットの再送制御(ARQ)などの制御信号は、既存の基地局B1、ネットワーク(携帯電話網)N1を経由して高速ダウンリンクシステム用のデータ通信網N3にある制御センタに伝送される。この場合、制御センタから移動端末局M1の要求するデジタルコンテンツが、高速ダウンリンクシステム用のデータ通信網N3、基地局B2を経由して移動端末局M1に再送される。

【0047】図5に示すOFDM通信システム100Aは、移動端末局(MS; Mobile Station)M1~M3、基地局(BS; Base Station)B1~B4、既存セルラの有線ネットワークN1、インターネット(Internet)などのデータ通信網N2、付加ダウンリンクのためにあるデータベースを持つデータ通信網N3、および付加ダウンリンクのネットワークのためにある制御センタ(MRC; Mobile Routing Center)CTRを主構成要素として有している。この制御センタCTRが、たとえば図1の制御手段としての移動交換局(ルータ)13に

相当する。

【0048】基地局B1は既存セルラの機能を有し、基地局B2は付加ダウンリンクの機能を有しており、基地局B3は既存セルラの機能を有し、基地局B4は付加ダウンリンク機能を有している。そして、有線ネットワークN1は、たとえば有線の通信線L1およびL2により基地局B1およびB3に接続されている。制御センタCTRは、通信線L3およびL4により基地局B2およびB4に接続されている。また、制御センタCTRは、通信線L5によりネットワークN1に接続され、通信線L6によりデータ通信網N2に接続され、通信線L7によりデータ通信網N3に接続されている。

【0049】また、OFDM通信システム100、100Aにおいて、セルは、たとえば図6に示すように構成することが可能である。図6において、実線は、既存の携帯電話基地局それぞれが移動端末と通信できる範囲(セル)を示している。そして、破線で示すものが、下り(基地局から移動端末局方向への通信)専用に付加的に設けた広帯域無線(W-OFDM)通信システムの基地局それぞれが移動端末局と通信できる範囲(セル)を

示している。

【0050】具体的には、図6(A)に示すように、既存の携帯電話システムの基地局と同じように設置し同じセル形状を構成する方法、図6(B)に示すように、利用者が多く存在するエリアのみ基地局を設置する方法、図6(C)に示すように、利用者が多く存在するエリアに既存の携帯電話基地局より小出力の基地局を設置し、携帯電話のセルより小さなセル(マイクロセル)で構成する方法、図6(D)に示すように、既存の携帯電話基地局より大出力の基地局を設置し、携帯電話のセルより

大きなセルで構成する方法、図6(E)に示すように、図6(B)および図6(C)の方法を組み合わせる方法(オーバーレイセルシステム)、あるいは図6(F)に示すように、主要道路沿いにマイクロセルを構成する方法などがある。

【0051】本実施形態では、たとえば図6(A)の方法、すなわち、既存の携帯電話システムの基地局と同じように設置し同じセル形状を構成する方法によりセルが構成される。

10 【0052】高速ダウンリンクシステムを採用したW-OFDM通信システム100Aにおいては、たとえば各基地局B1~B4はGPS(Global Positioning System)の信号を受信することで、完全に同期している。そして、W-OFDM通信システム100Aにおける基地局から送信されるOFDM信号は、後述するフレームを一つの単位として送信され、全ての基地局は同じタイミングでフレームを送信するように構成されている。

【0053】また、W-OFDM通信システム100Aにおいて、既存の携帯電話システムの周波数帯域とは異なる周波数帯域が割り当てられている。W-OFDM通信システム100Aに割り当てられた周波数帯域は、複数の無線チャンネルに分割され、同一チャンネル干渉がなるべく生じず、かつ無線チャンネルを有効に利用できるように各基地局毎に、たとえば図7に示すような形態をもって割り当てられる。図7に示す例では、周波数帯域を12個の無線チャンネルに分割し、各基地局(セル)毎に割り当てている。図7中、正六角形の中の1から12までの数字は、それぞれ無線チャンネル番号を示している。

30 【0054】ここで、図5のOFDM通信システム100Aの通信例を説明する。移動端末局から発せられたダウンロード要求は、既存の携帯電話基地局B1やB3、携帯電話網でなるネットワークN1を経由して、高速ダウンリンクシステムのネットワーク網にある制御センタCTRに伝送される。制御センタCTRは、このダウンロード要求をルータを介してインターネット等のデータ通信網N2に対して行う。データ通信網N2から伝送されてくるデジタルデータコンテンツは、制御センタCTRのルータから、高速ダウンリンクシステムのネットワーク網、基地局B2、B4を経由して移動端末局へ届けられる。データエラーなどに伴う再送制御などの制御信号も、既存の携帯電話基地局、携帯電話ネットワーク網を経由して高速ダウンリンクシステムのネットワーク網にある制御センタCTRに伝送される。制御センタCTRは移動端末局の要求するデジタルデータコンテンツを、高速ダウンリンクシステムのネットワーク網、基地局を経由して移動端末局へ再送する。

【0055】具体的には、たとえば、移動端末局M1は、データのダウンロードの要求を制御センタCTRに伝えるため、信号(001)を、既存システムのフォーマットに従い基地局B1に送信する。この要求信号は、



既存のセルラネットワークN1を経由し、制御センタCTRに届けられる。データの要求を知った制御センタCTRは、データ通信網N2から通信線L6経由でデータ(121)を取り寄せ、取り寄せたデータ(121)を移動端末局M1に届けるため、通信線L3経由でデータ(111)として基地局B2に送信する。このデータ(111)を受け取った基地局B2は、付加ダウンリンクのフォーマットに従い、移動端末局M1に対してデータ(101)を送信する。これにより、移動端末局M1は要求したデータ(101)を受信することができる。

【0056】あるいは、移動端末局M3は、データのダウンロードの要求を制御センタCTRに伝えるため、信号(003)を、既存システムのフォーマットに従い基地局B3に送信する。この要求信号は、既存のセルラネットワークN1を経由し、制御センタCTRに届けられる。データの要求を知った制御センタCTRは、付加ダウンリンク専用のデータ通信網N3から通信線L7経由でデータ(123)を取り寄せ、取り寄せたデータ(123)を移動端末局M3に届けるため、通信線L4経由でデータ(113)として、付加ダウンリンク専用の基地局B4に送信する。このデータ(113)を受け取った基地局B4は、付加ダウンリンクのフォーマットに従い、移動端末局M3に対してデータ(103)を送信する。これにより、移動端末局M3は要求したデータ(103)を受信することができる。

【0057】このようなOFDM通信システム100Aにおいて、基地局に設けられる送信装置から各移動端末局M1～M3に送信されるOFDM信号は、図8に示すように、1フレームFRMが7つのタイムスロット期間TSLTと一つのフレームガード期間TFGDにより構成される。図8において、TFRMはフレーム期間、TSLTはタイムスロット期間、TFGDはフレームガード期間をそれぞれ示している。フレームガードTFGDは無信号であり、本実施形態では、フレームFRMの7つのタイムスロット列の末尾に付加されている。各基地局B1～B3は、7つのタイムスロットTSLTと一つのフレームガードTFGDにより構成されるフレームを単位として、同じタイミングでフレームを送出する。なお、本実施形態においては、フレームガード期間TFGDをフレームの末尾に付加した例を示しているが、フレームの先頭に設ける、あるいはフレームの末尾および先頭に設けることも可能である。

【0058】また、フレームFRMを構成する各タイムスロットTSLTは、有効シンボル期間TSBLに、ガードGDを付加して構成される。ガードGDを付加したタイムスロットTSLTは、有効シンボル期間の先頭、あるいは末尾、あるいは先頭と末尾のある決められた期間の信号を、図9から図11に示すように、有効シンボル期間の反対端側、図9の例では、有効シンボル期間TSBLの末尾の信号と同一信号を有効シンボル期間の先頭に

つなげ、図10の例では、有効シンボル期間TSBLの先頭の信号と同一信号を有効シンボル期間の末尾につなげ、図11の例では、有効シンボル期間の先頭と末尾の信号それぞれと同一信号を有効シンボル期間の末尾と先頭につなぎ合わせて形成される。図8に示すタイムスロットは、図10に示す方法により構成されたものである。

【0059】以上のように、有効シンボル期間TSBLにガード期間TGDを付加されたタイムスロット列にフレームガード期間TFGDしてフレームが構成されたOFDM信号を送信する送信装置は基地局に搭載され、この送信装置から送信されたPFDM信号を受信する移動端末局M1～M3には、フレームガード期間が付加されたOFDM信号をより正確に同期することが可能な受信装置が搭載されている。

【0060】そして、基地局は、制御センタCTRからの制御信号により指示されたチャネルの特定のサブキャリアで規定のパイロット信号を送信し、また、制御センタからのトラフィック、使用チャネル情報、チャネルアロケーション情報を移動端末局へ送信する。

【0061】次に、W-OFDM通信システムにおけるチャネルの種類およびチャネルアロケーションレイの例について説明する。

【0062】W-OFDM通信システムにおいては、セルサーチチャネル(Cell Search Channel)CSC、シングル周波数ネットワーク共通チャネル(Single Frequency Network Common Channel)SFNCC、および固定周波数リユース共通チャネル(Fix Frequency Reuse Common Channel)FFRCCの制御チャネルと、トラフィックチャネル(Traffic Channel)TCとが用いられる。

【0063】セルサーチチャネルCSCは、主として移動端末局において受信電界強度を測定し、その測定結果から制御センタCTRにおいて移動端末局に最適な基地局を割り当てるために用いられる。

【0064】シングル周波数ネットワーク共通チャネルSFNCCは、チャネルアロケーション情報など全ての移動端末局に共通の制御情報の伝送に用いられる他、交通情報、天気予報、ニュースなどのブロードキャストサービス情報の伝送などに用いられる。このシングル周波数ネットワーク共通チャネルSFNCCは、全ての基地局から、あるいは所定の条件に従って動的に設定される複数の基地局から同時に同じ信号が送信される。一般に、OFDM伝送方式は遅延信号の干渉に強い特徴があるため、このように同一信号を同時に全ての基地局から送信しても、移動端末局での受信が可能である。

【0065】固定周波数リユース共通チャネルFFRCCは、移動端末局がトラフィックチャネルTRを受信す

10

20

30

40

50



る際のタイムスロット情報、すなわち、その基地局に割当てられたチャンネルのうち、どのチャンネルのどのタイムスロットを受信すればよいかといった情報の伝送に用いられる。

【0066】図12は、高速ダウンリンクシステムのチャンネルアロケーションの一例を示す図である。図12は、1無線チャンネルの周波数帯域幅を400kHzとして、これを7無線チャンネル、 $400[\text{kHz}] \times 7 = 2.8[\text{MHz}]$ の周波数帯域を有する高速ダウンリンクシステムのチャンネルアロケーション例を示している。10

【0067】図12においては、周波数を縦軸に、時間を横軸に示している。そして、図12に示す各マスは周波数帯域幅400kHz（1無線チャンネル）、長さ2msのフレームを示している。右上がりのハッチングを施したマスがセルサーチチャンネルCSC、右下がりのハッチングを施したマスがシングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCC、右上がりのハッチングを施しかつ番号を付したマスが固定周波数リユース共通チャンネルFFRCC、単に番号を付したマスがトラフィックチャンネルTCをそれぞれ示している。なお、マス中に記載され10 ている番号は基地局（セル）番号であり、本例では繰返しセル数が12の場合を示している。また、番号の記載されていないマスは、シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCで、上述したようにチャンネルアロケーション情報など、全ての移動端末局に共通の制御情報の伝送に使用される。このチャンネルは全ての基地局、あるいは所定の条件に従って動的に設定される複数の基地局から同時に同じ信号が送信される。

【0068】図12の例では、セルサーチチャンネルCSC、シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCC、30 固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCの3種類の制御チャンネルは、100フレーム毎（200ms毎）に4フレーム（8ms）送出されている。実際には、7無線チャンネル全てを使って送信しているので、 $4[\text{フレーム}] \times 7[\text{無線チャンネル}] = 28[\text{チャンネル}]$ 分を使って制御信号を送信している。残りの $96[\text{フレーム}] \times 7[\text{無線チャンネル}] = 672[\text{チャンネル}]$ はトラフィックチャンネルである。以降、無線周波数の違いによるチャンネルのことを「無線チャンネル」と示し、無線チャンネルとフレームにより決まる無線チャンネルフレーム（図12で説明するとマスの一つ一つ）のことを「チャンネル」と示すことにする。

【0069】次に、チャンネルの構成例について説明する。

【0070】前述したように、無線チャンネルの帯域幅は400kHzで、1フレーム長さは2msである。図13に示すように、1無線チャンネルは100本のサブキャリアSCで構成され、サブキャリア間隔は4kHzである。図12の例では、システム全体のサブキャリア数は、 $100[\text{サブキャリア}] \times 7[\text{無線チャンネル}] = 7$  50

00[サブキャリア]になる。また、図13に示すように、無線チャンネルを構成する100本のサブキャリアのうち、周波数軸で両端に位置するサブキャリアは、ガードサブキャリアGSC1、GSC2となっている。これらガードサブキャリアGSC1、GSC2は無信号である。

【0071】また、1フレームは、図14に示すように、長さ $279.3\mu\text{s}$ （2288ポイント）のタイムスロット7個と、長さ $44.92\mu\text{s}$ （368ポイント）の無信号のフレームガード期間TFGDから構成されている。1タイムスロットは $250\mu\text{s}$ （2048ポイント）の有効シンボル期間（サブキャリア間隔4kHzの逆数）TSBLと、 $29.3\mu\text{s}$ （240ポイント）のガード期間TGDから構成されている。

【0072】また、図12の例では、セルサーチチャンネルCSCは、100フレーム毎（200ms、700チャンネル毎）に1チャンネル送信されている。このようにセルサーチチャンネルCSCを1チャンネルだけ送信する理由は次の通りである。

【0073】すなわち、図12からも明らかなように、セルサーチチャンネルCSC、シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCC、固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCなどの制御チャンネルはなるべく少なくした方がより多くのトラフィックチャンネルをTC確保することができ、単位周波数帯域当たりのスループットを向上することができる。シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCと固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCは、システム構成上必要な情報の伝送のために使われているので、これらの制御チャンネルを削るわけにはいかない。その点、セルサーチチャンネルCSCは、基地局からの受信電界強度を測定するためのパイロット信号を送信しているだけである。そこで、本実施形態に係る図12の例では、セルサーチチャンネルCSCを、周波数軸方向にnサブキャリア毎に分割して、各基地局にこのサブキャリアを割当てることにより、セルサーチチャンネルCSCの数を削減することで、トラフィックチャンネルTCを確保し、単位周波数当たりのスループットを向上できるOFDM通信システムを実現している。

【0074】具体的には、図15に示すように、セルサーチチャンネルCSCの100本のサブキャリアのうち周波数軸上で両端の2サブキャリアずつ、計4サブキャリアはガードサブキャリアとし、残り96本のサブキャリアが8サブキャリアずつ12分割されて、各基地局に割当てられている。各基地局は割当てられたチャンネルのサブキャリアで規定のパイロット信号を送信する。

【0075】このように、セルサーチチャンネルCSCは、チャンネルを周波数軸方向にさらに12分割されており、図7に示すように12セル繰返しで各基地局に周波数帯域が割当てられる。各基地局は規定のパイロット信

号をこの周波数帯域内で送信し、移動端末局はこの信号の受信電界強度を測定し、これを制御センタCTTRに伝送する。詳細は後述する。

【0076】固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCは、繰返しセル数分（図7の例では12セル繰返し）のチャンネルを確保してあり、図7に示すように12セル繰返しで各基地局に1チャンネルずつ割当てられる。固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCは、各基地局で異なる情報の伝送に使用される。伝送される情報としては、移動端末局がどこのチャンネルのどのタイムスロットを受信したらよいかの情報（使用チャンネル情報）などがある。この使用チャンネル情報は、たとえば移動端末局のチャンネル抽出部で、自局宛てのトラフィックチャンネルTCやセルサーチチャンネルCSCの抽出に利用される。

【0077】各移動端末局M1（～M3）は、受信した制御センタCTTRから基地局を経由して伝送されるチャンネルアロケーション情報を更新する。このとき、移動端末局は、自局宛ての情報以外の時間（トラフィックチャンネルTC、固定周波数リユース共通チャンネルFFRCC）では、受信部11の電源をオフにして、消費電力を削減している。一方、移動端末局は、セルサーチチャンネルCSCとシングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCは毎回受信しており、チャンネルアロケーションマップを更新して、セルサーチチャンネルの受信電界強度を測定している。これにより、移動端末局が移動しても、常に受信電界強度の強い基地局と通信を行うことができる。

【0078】このような構成を有する移動端末局M1（～M3）は、電源投入時に全ての無線チャンネルを受信する。シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCは、たとえば全ての基地局B1～B12から同時に同一の信号を送信しているので、移動端末局M1（～M3）はどこにいても（どこの基地局と通信すればよいかわからない初期状態でも）この制御チャンネルは受信することができる。このシングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCを受信することによって、チャンネルアロケーション情報、すなわち、基地局番号1から12番までの基地局が使用しているチャンネルの位置情報を知ることができる。チャンネルアロケーションがわかれば、移動端末局M1（～M3）は制御チャンネルがどこからどこまでの4フレームに存在するのかがわかる。移動端末局M1（～M3）は、待ち受け時には制御チャンネルの部分だけを受信し、トラフィックチャンネルTCの部分は受信電源をオフにすることで余計な電力消費を抑える。

【0079】次に、移動端末局M1（～M3）は、どこの基地局と通信を行えばよいか、すなわち、どの基地局の送信信号の電界強度が強いかを検出する。各基地局は、図12に示すように、それぞれの基地局に割当てられたサブキャリアで規定のパイロット信号を送信している。移動端末局M1（～M3）は、このセルサーチチャ

ネルCSCを受信して信号強度を測定し、最も受信電界強度の強い基地局を選定する。選定した結果は既存の携帯電話などの回線を通じて制御センタCTTRへ通知、位置登録される。

【0080】また、移動端末局M1（～M3）は、待ち受け時にもセルサーチチャンネルCSCを受信しており、移動端末局の移動による通信基地局の切換え（ハンドオーバー）を常時（正確には200ms毎）行っている。移動端末局M1（～M3）は、セルサーチチャンネルCSCのほか、シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCC、固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCも常時（正確には200ms毎）受信している。シングル周波数ネットワーク共通チャンネルSFNCCは、先に述べたチャンネルアロケーション情報を伝送しているほか、交通情報、天気予報、ニュースなどのブロードキャストサービス情報の伝送などにもこのチャンネルを使用する。移動端末局M1（～M3）が、トラフィックチャンネルTCを受信する際のタイムスロット情報、すなわち、その基地局に割当てられたチャンネルのうち、どのチャンネルのどのタイムスロットを受信すればよいかといった情報は、固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCによって伝送される。先にも述べたように、移動端末局M1（～M3）は常時（正確には200ms毎）固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCを受信しており、自局宛ての情報がある場合は、この固定周波数リユース共通チャンネルFFRCCから、どのチャンネルのどのタイムスロットに、その情報が含まれているかを読みとり、自局宛ての情報を含まないトラフィックチャンネルは電力消費を抑えるために受信しない。

【0081】制御センタCTTRは、セルサーチチャンネルCSCを周波数軸方向にnサブキャリア毎に分割して、各基地局にこのサブキャリアを割当て、各基地局が同時に送信したセルサーチチャンネルCSCを受信した移動端末局からの受信電界強度測定結果を判断して、それぞれの移動端末局がどこの基地局と通信可能な状態にあるかを位置登録し、ある移動端末局に対して送信するトラフィック（パケット）がある場合に、位置登録情報からその移動端末局と通信可能な基地局へトラフィック（パケット）を転送する。

【0082】なお、各基地局に割当てられるチャンネルは、それぞれの基地局のトラフィック量により決定される。すなわち、トラフィック量の多い基地局では多くのチャンネルがアロケーションされ、その分トラフィック量の少ない基地局に割当てられるチャンネル数を少なくする。各基地局のトラフィック量は逐次制御センタCTTRに通知されており、制御センタCTTRではこの情報を基に、チャンネルアロケーションマップを作成する。作成されたチャンネルアロケーションマップは、各基地局に通知され、各基地局はこのチャンネルアロケーションマップに

従って移動端末局との通信を行う。各基地局は、このチャネルアロケーションマップを、シングル周波数ネットワーク共通チャネルSFNCを用いて移動端末局に伝送する。

【0083】なお、上述した高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムにおいては、チャネルアロケーションを図12に示す例を用いて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、種々の態様をもってチャネルをアロケーションすることも可能である。たとえば無線チャネル数と繰返しセル数を同数として、各基地局は固定周波数リユース共通チャネルとトラフィックチャネルについては、決まった周波数チャネルを継続的に占有して利用するように構成することも可能である。

【0084】また、上述した説明では、セルサーチチャネルCSCは、100フレーム毎(200ms、700チャネルまたは1200チャネル毎)に1チャネル送信される場合を例に説明したが、たとえば図16に示すように、各基地局それぞれにセルサーチチャネルを割り当てるように構成することも可能である。この場合、単位周波数帯域当たりのスループットとしては、上述した実施形態に比べて劣るが、同期した基地局を持つOFDM変調方式を採用したセルラー無線通信システム等において、複数の基地局から同時にデータを送信することができるという効果は得ることができる。これにより、セル間にまたがった多くの端末に同じ情報を配信する場合、情報を送信する各々のセルにおいて同じチャネルを用いて同時にデータを送信することができるようになり、システム全体としてチャネルを効率的に使用することができる。また、各基地局に割当てられるチャネル、たとえば共通の制御チャネルを、それぞれの基地局のトラフィック量により決定するようにできることから、特定の地域、すなわち基地局の組み合わせによって得られる通信圏に特定データを効率的に送信することができる。

【0085】また、複数の基地局からの送信を可能とする方法としては、上記のように変復調方式としてOFDMを用いる方法の他に、スペクトラム拡散変調方式を用いることも可能である。ただし、スペクトラム拡散変調を行うためには、通信のために必要とされる帯域以上のクロックで動作する機器が必要であり、また、拡散コードを復調使用する場合には更に機器的に複雑になるため、高速なデータ伝送の場合には、OFDM方式を採用することが望ましい。現在の移動体通信において、OFDMを用いて複数の基地局から同時に同じチャネルを用いて送信する方式は存在しないが、通信全体におけるデータ伝送の割合が大きくなるにつれて、この方式は望ましいものとなる。

【0086】上述したように、本移動体通信システム10においては、システムにおいて使用される制御チャネルの中で基地局にかかわらず共通なものは、全ての基地

局において同じチャネル(時間帯、周波数帯)を用いて送信される。また、複数のセル内の端末に対してブロードキャスト、マルチキャストを行うデータ送信が存在し、その端末の総数が充分大きな値であるとき、データ伝送を行う必要があるセルの基地局全てから、同じチャネル(時間帯、周波数帯)を用いた送信を行う。

【0087】図1に示すように、各セル11-1~11-nの基地局12-1~12-nは移動交換局(または、TCP/IPプロトコルによってパケット伝送されるネットワークの場合にはルータやゲートウェイ等)13に接続される。移動交換局13は、WAN、もしくはインターネットのような広域通信網14に接続される。本実施形態においては、一般的な構成では、この移動交換局13相当のブロック(図6の構成では制御センタCTR)において制御チャネルや通信チャネルとしてどのチャネルを用いるかが決定され、これが基地局12-1~12-nから無線端末である移動端末16-1~16-mに送信される。したがって、共通チャネルとしてどのチャネルを用いるかは、それがプロトコルとしてあらかじめ決定されているか、もしくは、後述するように、この移動交換局13において決定される。そして、本実施形態では、システムが所有する全チャネル中、共通の通信チャネル、もしくは、共通の制御チャネルが占める割合を、動的に変化させる。

【0088】また、あるセルにおいて使用される共通チャネルを決定する場合であって、それが規定されていない場合には、周辺のセルにおいて使用される共通チャネルについての情報を得なければならない。そのような場合、本移動体通信システム10においては、図1に示すように、ネットワーク14上に共通チャネルについて管理するデータベース15を設け、そのデータベース15に問い合わせることによって共通チャネルの情報を取得し、そのデータベース15に登録することによって共通チャネルの情報を更新する方法がとられる。なお、移動交換局同士で情報を交換するように構成することも可能である。

【0089】次に、本移動体通信システム10において、共通チャネルを決定する処理について、図面に関連付けて説明する。

【0090】なお、図17は、本発明に係る移動体通信システムにおいて採用される移動交換局、ルータ、ゲートウェイ、制御局、基地局等において、共通チャネルを決定するアルゴリズムの例を示すフローチャートである。

【0091】たとえば無線端末である移動端末16-nからの要求があり、移動端末16-nに対して送信すべきデータが得られたとき(ST1)、まずその送信するデータが、ブロードキャスト、マルチキャスト等、共通チャネルを使用すべきデータであるかどうかを判定する(ST2)。ステップST2において、共通チャネル

10

20

30

40

50

を用いない通常のデータであると判定した場合、通常の基地局12-nの処理を用いて、図2に示すように、チャンネル割り当てを行う(ST3)。一方、ステップST2において、共通チャンネルを用いるデータであると判定した場合には、送信すべきデータが、たとえば制御チャンネルのように、あらかじめ送信する共通チャンネルが規定されたかどうかを判定する(ST4)。

【0092】ステップST4において、共通チャンネルが規定されていると判定した場合には、そのチャンネルを用いて伝送する(ST5)。一方、ステップST4におい

て、共通チャンネルが規定されていないと判定した場合には、使用する共通チャンネルを決定する必要がある。

【0093】この場合、まず、近傍のセルにおいて同じ送信データが既に送信されている(広告の配送や、登録制の有料データ配送サービスなどを行う場合等が考えられる)かどうか調べる(ST6)。ステップST6において、近傍のセルにおいて同じ送信データが既に送信されていると判定した場合には、そのために使用されているチャンネルを使用して送信を行う(ST7)。ステップST6において、近傍のセルにおいて同じ送信データが

未だ送信されていないと判定した場合には、使用する共通チャンネルを決定する必要がある。その際、まず、共通チャンネルを設定するのではなく、通常のチャンネルを用いて送信するかどうかを判定する(ST8)。

【0094】すなわち、送信するデータが本来共通チャンネルを使用すべきマルチキャスト、もしくはブロードキャストのデータであったとしても、データを要求している端末数が少なく、さらにセル内のトラフィック量が少ない場合には通信チャンネルを用いたほうがより早く送信できるような場合が有り得るということである。したがって、ステップST8において、通信チャンネルを用いるとした場合には、通常の(通信チャンネルに対して行う)チャンネル割り当て処理を行う(ST9)。一方、ステップST8において、通信チャンネルを用いないとした場合には、使用する共通チャンネルを決定し、それを近傍のセルを担当する移動交換局13に通知する(ST10)。もしくは、図1に示すように、ネットワーク上に共通チャンネルを管理するデータベース15が存在している場合、そのデータベース15に登録することによって共通チャンネルを通知する。また、管理データベースが存在する場合には、共通チャンネルを決定するのもそのデータベースにおいて行うことが可能である。そして、移動交換局13に接続された基地局により共通を用いて送信する(ST11)。

【0095】上述したように、使用すべき共通チャンネルの割り当ては、図18および図19に示すように、使用状況に応じて決定される。

【0096】図18の例は、セル11-1~11-6に共通チャンネルを割り当てた場合である。この場合、図18に示すように、基地局12-1~12-6に対して共

通のチャンネルCH1が割り当てられ、基地局12-7は、通常通りチャンネルCH7が割り当てられた状態に維持される。そして、図18の場合には、基地局12-1は、セル11-1内にある移動端末局16-1およびセル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2と通信し、基地局12-1から移動端末局16-1および移動端末局16-2に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。同様に、基地局12-1は、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2と通信し、基地局12-2から移動端末局16-2に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-3は、セル11-3内にある移動端末局16-3およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-3から移動端末局16-3および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-4は、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-4から移動端末局16-2および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-5は、セル11-5内にある移動端末局16-5、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-5から移動端末局16-5、移動端末局16-2および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-6は、セル11-6内にある移動端末局16-6、およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-6から移動端末局16-6、および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。また、基地局12-7はセル11-7内にある移動端末局16-7と通信し、基地局12-7から移動端末局16-7に対して通常に割り当てられたチャンネルCH7によりデータが送信される。

【0097】また、図19は、セル11-1~11-5に共通チャンネルを割り当てた場合である。この場合、図19に示すように、基地局12-1~12-5に対して共通のチャンネルCH1が割り当てられ、基地局12-6および基地局12-7は、通常通りチャンネルCH6およびCH7が割り当てられた状態に維持される。そして、図19の場合には、基地局12-1は、セル11-1内にある移動端末局16-1およびセル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2と通信し、基地局12-1から移動端末局16-1および移動端末局16-2に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。同様に、基地局12-1は、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2と通信

し、基地局12-2から移動端末局16-2に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-3は、セル11-3内にある移動端末局16-3およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-3から移動端末局16-3および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-4は、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-4から移動端末局16-2および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。基地局12-5は、セル11-5内にある移動端末局16-5、セル11-2とセル11-4との境界にある移動端末局16-2およびセル11-4とセル11-6との境界にある移動端末局16-4と通信し、基地局12-5から移動端末局16-5、移動端末局16-2および移動端末局16-4に対して共通チャンネルCH1によりデータが送信される。そして、基地局12-6は、セル11-6内にある移動端末局16-6と通信し、基地局12-6から移動端末局16-6に対して通常に割り当てられたチャンネルCH6によりデータが送信される。また、基地局12-7はセル11-7内にある移動端末局16-7と通信し、基地局12-7から移動端末局16-7に対して通常に割り当てられたチャンネルCH7によりデータが送信される。

【0098】以上説明したように、本第1の実施形態によれば、同期した複数の基地局12-1~12-nと、これら基地局に割り当てられた複数のセルを担当する移動交換局13と、広域通信網14を介して移動交換局13に接続された共通チャンネルデータベース15とを有し、移動交換局13において、制御チャンネルや通信チャンネルとしてどのチャンネルを用いるかを決定し、もしくはプロトコルとしてあらかじめ決定されており、これを基地局12-1~12-nから移動端末16-1~16-mに送信し、また、システムが所有する全チャンネル中、共通の通信チャンネル、もしくは、共通の制御チャンネルが占める割合を、動的に変化させるようにしたので、同期した基地局を持つセルラー無線通信システム、あるいは、同期した送信局を持つ無線LANにおいて、複数の基地局から同時にデータを送信することを可能にすることができる。これによって、セル間にまたがった多くの端末に同じ情報を配信する場合、情報を送信する各々のセルにおいて同じチャンネルを用いて同時にデータを送信することができるようになり、システム全体として、チャンネルを効率的に使用することができる。また、共通の制御チャンネルが占める割合を動的に変化させ、換言すれば共通チャンネルを設定する基地局の組み合わせを動的に変化させることにより、特定の地域、すなわち基地局の組み合わせによって得られる通信圏に特定データを効率

的に送信することができる利点がある。

【0099】また、本実施形態によれば、制御センタCTRにより指示されたチャンネルの特定のサブキャリアで規定のパイロット信号を送信し、制御センタからのトラフィック、使用チャンネル情報、チャンネルアロケーション情報を移動端末局へ送信する複数の基地局と、セルサーチチャンネルを周波数軸方向にnサブキャリア毎に分割して、各基地局にこのサブキャリアを割当て、各基地局が同時に送信したセルサーチチャンネルを受信した移動端末局からの受信電界強度測定結果を判断して、それぞれの移動端末局がどの基地局と通信可能な状態にあるかを位置登録し、ある移動端末局に対して送信するトラフィック（パケット）がある場合に、位置登録情報からその移動端末局と通信可能な基地局へトラフィック（パケット）を転送する制御センタCTRと、制御センタCTRから基地局を経由して伝送されるチャンネルアロケーション情報AIを更新して保持し、保持したチャンネルアロケーション情報を基に、セルサーチチャンネルを抽出し、抽出したチャンネルの周波数軸方向にn分割されたサブキャリアそれぞれの受信電界強度を測定し、その判定結果を制御センタへ送出する移動端末局M1~M3とを設けたので、以下の効果を得ることができる。

【0100】すなわち、セルサーチチャンネルを周波数軸方向にnサブキャリア毎に分割して、各基地局にこのサブキャリアを割当てることから、セルサーチチャンネルを削減することができ、より多くのトラフィックチャンネルを確保することができ、単位周波数帯域当たりのスループットを向上させることができる。また、セルサーチチャンネルを少なくすることで、チャンネルアロケーション情報を減らすことができ、シングル周波数ネットワーク共通チャンネルも減らすことができる。したがって、本実施形態によれば、移動端末局を待ち受け状態のときに受信しなければならない制御チャンネル数を削減することができる。その結果、電力消費を低く抑えることができ、端末の小型軽量化に寄与できる利点がある。

#### 【0101】第2実施形態

図20は本発明に係る移動体通信システムのネットワークの第2の実施形態を示す構成図であり、図21は本発明の第2の実施形態に係るオーバーレイを用いたセルラー網のシステム構成例を示す図である。

【0102】本第2の実施形態が上述した第1の実施形態と異なる点は、セルとして広域をカバーする大きなセル（マクロセル）を使用する移動体通信システム10Aの1つのセル11A中に、より狭い地域をカバーする小さなセル（マイクロセル）111、112を使用する移動体通信システム101Aが存在する点にある。このようなシステム構成は、セルのオーバーレイと呼ばれる。

【0103】この移動体通信システム10Aにおいて、マクロセル11Aの基地局12-1、マイクロセル111、112の基地局12-2、12-3は、GPS、有

10

20

30

40

50

線網を用いた同期プロトコル等を用いて、互いに同期がとられている。また、この移動体通信システム10Aでは、マクロセル11A、マイクロセル111、112の基地局12-1、12-2、12-3が共に同じ通信網の一部を形成している。そして、これら基地局12-1、12-2、12-3は同一の移動交換局13に接続されている。

【0104】このようなシステム構成は、たとえば局所的に通信容量を増大させたい地域と一般の地域の境界、高速データ伝送を行いたいためにマイクロセル111、112を局所的に採用しており、さらにマクロセル11Aを用いて高速移動に対応したサービスを提供している場所等において適用される。このような場合においても、端末16は、マクロセル11Aとマイクロセル111（または112）の双方の基地局12-1、12-2（または12-3）から同時に送信された共通チャネルの情報を受信することができる。

【0105】本第2の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

#### 【0106】第3実施形態

図22は、本発明に係る移動体通信システムのネットワークの第3の実施形態を示す構成図である。

【0107】本第3の実施形態が上述した第2の実施形態と異なる点は、マクロセル11Aの基地局12-1と、マイクロセル111、112の基地局12-2、12-3がそれぞれ異なる通信網の一部を成しており、マクロセル11Aの基地局12-1と、マイクロセル111、112の基地局12-2、12-3がそれぞれ異なる移動交換局13-1、13-2に接続されている点にある。

【0108】また、図22においては、移動交換局13-1と13-2とは、広域通信網14-1、14-2を介して接続される。その他の構成は、第1および第2の実施形態と同様である。

【0109】本第3の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

#### 【0110】第4実施形態

図23は、本発明に係る移動体通信システムの第4の実施形態を説明するための図である。

【0111】本第4の実施形態では、無線端末のハンドオーバーに共通チャネルを用いる場合の構成について説明する。ここでハンドオーバーとは、現在通信しているセル11B-1の基地局12B-1から、隣接しているセル11B-1の基地局12B-2へと通信先を変更することを指す。このとき、共通の通信チャネルをハンドオーバーのための通信チャネルとして使用できれば、移動端末16は双方の基地局12B-1、12B-2から送信されたデータを受信することができ、瞬断（瞬間的に通信路が消滅している状態）のないハンドオーバーが可能となる。

【0112】このようなハンドオーバーは、直接スペクトラム拡散変調を用いたCDMA通信においてソフトハンドオーバーとして使用されているが、OFDMを用いても同様に行うことができる。

【0113】本第4の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができることはもとより、共通チャネルを用いて複数の基地局から送信されているデータに関して、その基地局のエリア内にいれば、ハンドオーバー時には瞬断無く受信することができる利点がある。

#### 【0114】第5実施形態

図24は本発明に係る通信システムのネットワークの第5の実施形態を示す構成図であって、通信チャネルを集中制御する機能を持った制御局をもつ無線LANにおいて本システムを適用した場合のネットワーク構成例を示す図である。また、図25は第5の実施形態に係る通信チャネルを集中制御する機能を持った制御局をもつ無線LANに本システムを適用した場合のシステム構成例を示す図である。

【0115】本第5の実施形態が上述した第1の実施形態と異なる点は、無線LANの本発明に係る通信システムを適用したことにある。その結果、基地局に代わりに、互いに同期した制御局17-1、17-2、…、17-nが設けられ、各制御局17-1、17-2、…、17-nは、たとえば有線網に接続され、他の制御局と接続されて、LAN18を構成している。LAN18は、図1の移動交換局と代替したような構成となっており、広域通信網14を介して共通チャネルデータベース15と接続される。このような場合、適当に制御局同士が同期していれば、必ずしも有線網で接続されている必要はない。制御局同士が同期して接続されているシステムであれば良い。

【0116】図25に示すように、上記のセルラー網と同様、複数の制御局17-1、17-2、…、17-nにおいて、同じチャネルを用いて、同時に制御局から端末への伝送を行うことができるのは明らかである。なお、図25の例では、制御局が3つの場合の例である。

【0117】すなわち、本第5の実施形態においては、たとえば特定の制御局において、制御チャネルや通信チャネルとしてどのチャネルを用いるかを決定し、もしくはプロトコルとしてあらかじめ決定されており、これを端末に送信し、また、システムが所有する全チャネル中、共通の通信チャネル、もしくは、共通の制御チャネルが占める割合を、動的に変化させるように構成される。

【0118】本第5の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

#### 【0119】第6実施形態

図26は本発明に係る通信システムの第6の実施形態を示す構成図であって、セルラー移動体通信網と無線LAN



Nのハイブリッドシステムにおいて本通信システムを適用した場合のネットワーク構成例を示す図であるまた、図27は第6の実施形態に係るセルラー移動体通信網と無線LANのハイブリッドシステムにおいてオーバレイシステムの構成例を示す図である。

【0120】本第6の実施形態に係る通信システム10Dにおいて、セルラー移動体通信網は、図20および図21の第2の実施形態に係るオーバレイを用いたセルラー網の通信システム10Aと等価な構成を有し、無線LANは、たとえば複数のLAN18-1、18-2に制御局17D-1が接続されて、制御局17D-1が一つのLAN18-1が介して広域通信網14に接続されている。

【0121】本通信システム10Dにおいて、マクロセル11Aの基地局121、マイクロセル111の基地局122、およびLANの制御局17D-1は互いに同期している。このような場合にもまったく同様に、図27に示すように、各基地局121、122、制御局17D-1から共通チャネルを用いて同じ端末16にデータの送信を行うことができるのは明らかである。

【0122】本通信システム10Dにおいて、無線LANが接続するLAN18-1はWAN、internet等の広域通信網14と接続し、これを介してセルラー移動体通信網10Aの移動交換局13と接続される。共通チャネルについての情報はあらかじめ規定されているか、そうでない場合には無線LANの制御局17D-1とセルラー移動体通信網の移動交換局13の間で管理される。また、本第6の実施形態においても、ネットワーク上に共通チャネルを管理するデータベース15が存在する場合、そのデータベース15に登録することによって共通チャネルを通知する。

【0123】本第6の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、同期した基地局を持つセルラー無線通信システム、あるいは、同期した送信局を持つ無線LANにおいて、複数の基地局から同時にデータを送信することを可能にすることができる。これによって、セル間にまたがった多くの端末に同じ情報を配信する場合、情報を送信する各々のセルにおいて同じチャネルを用いて同時にデータを送信することができるようになり、システム全体として、チャネルを効率的に使用することができる。

【0125】また、共通の制御チャネルが占める割合を動的に変化させ、換言すれば共通チャネルを設定する基地局の組み合わせを動的に変化させることにより、特定の地域、すなわち基地局の組み合わせによって得られる通信圏に特定データを効率的に送信することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る移動体通信システムのネットワークの第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】本発明に係る移動体通信システムのチャネルの使用形態を説明するためのシステム構成図である。

【図3】本発明に係る移動体通信システムのチャネルの使用形態を説明するためのシステム構成図である。

【図4】高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムの概要を示す図である。

【図5】高速ダウンリンクシステムを採用したOFDM通信システムの具体的な構成例を示す図である。

【図6】図4の通信システムにおけるセルの構成方法を説明するための図である。

【図7】本実施形態に係る無線チャネルの割り当て例を示す図である。

【図8】本発明に係るフレームガードを含むOFDM信号の構成例を示す図である。

【図9】本発明に係るOFDM信号のガードを含むタイムスロットの形成方法を説明するための図である。

【図10】本発明に係るOFDM信号のガードを含むタイムスロットの形成方法を説明するための図である。

【図11】本発明に係るOFDM信号のガードを含むタイムスロットの形成方法を説明するための図である。

【図12】高速ダウンリンクシステムのチャネルアロケーションの一例を示す図であって、1無線チャネルの周波数帯域幅を400kHzとして、これを7無線チャネル、400[kHz]×7=2.8[MHz]の周波数帯域を有する高速ダウンリンクシステムのチャネルアロケーション例を示す図である。

【図13】チャネルの構成例を示す図である。

【図14】本発明に係るフレームの具体的な構成例を説明するための図である。

【図15】本発明に係るセルサーチチャネルの構成例を説明するための図である。

【図16】高速ダウンリンクシステムのチャネルアロケーションの他の例を示す図である。

【図17】本発明に係る移動体通信システムにおいて採用される移動交換局、ルータ、ゲートウェイ、制御局、基地局等において、共通チャネルを決定するアルゴリズムの例を示すフローチャートである。

【図18】本発明に係る共通チャネルの動的割り当ての例を示す図である。

【図19】本発明に係る共通チャネルの動的割り当ての例を示す図である。

【図20】本発明に係る移動体通信システムのネットワークの第2の実施形態を示す構成図である。

【図21】本発明の第2の実施形態に係るオーバレイを用いたセルラー網のシステム構成例を示す図である。

【図22】本発明に係る移動体通信システムのネットワークの第3の実施形態を示す構成図である。

【図23】本発明に係る移動体通信システムのネットワ



ークの第4の実施形態を説明するための図である。

【図24】本発明に係る通信システムのネットワークの第5の実施形態を示す構成図であって、通信チャネルを集中制御する機能を持った制御局をもつ無線LANにおいて本システムを適用した場合のネットワーク構成例を示す図である。

【図25】第5の実施形態に係る通信チャネルを集中制御する機能を持った制御局をもつ無線LANに本システムを適用した場合のシステム構成例を示す図である。

【図26】本発明に係る通信システムの第6の実施形態を示す構成図であって、セルラー移動体通信網と無線LANのハイブリッドシステムにおいて本通信システムを適用した場合のネットワーク構成例を示す図である。

【図27】第6の実施形態に係るセルラー移動体通信網と無線LANのハイブリッドシステムにおいてオーバーレイシステムの構成例を示す図である。

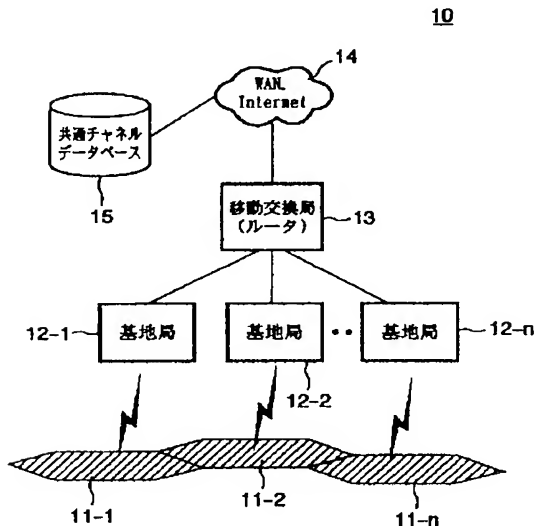
【図28】従来の移動体通信システムにおけるチャネル

の使用方法について説明するための図である。

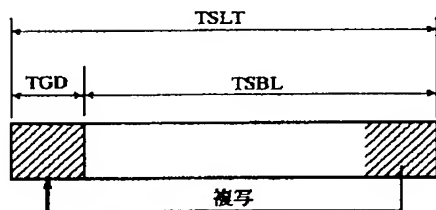
【符号の説明】

10、10A～10D…通信システム、11-1～11-n…セル、11A…マクロセル、111…マイクロセル、12-1…12-n、121、122…基地局、13…移動交換局（あるいはルータ）、14…広域通信網、15…共通チャネルデータベース15、16-1～16-m…移動端末、171～17-3…制御局、17D-1、18、18-1、18-2…LAN、100、100A…W-OFDM通信システム、M1～M3…移動端末局（MS）、B1～B4…基地局（BS）、N1…既存セルラの有線ネットワーク、N2…インターネットなどのデータ通信網、N3…付加ダウンリンクのためにあるデータベースなどを持つデータ通信網、CTR…付加ダウンリンクのネットワークのためにある制御センタ（MRC）。

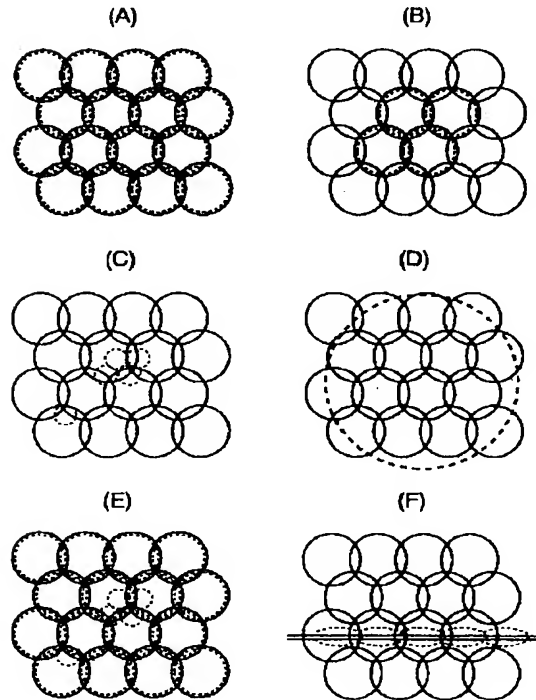
【図1】



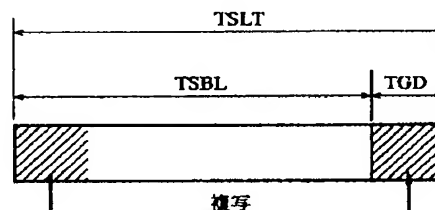
【図9】



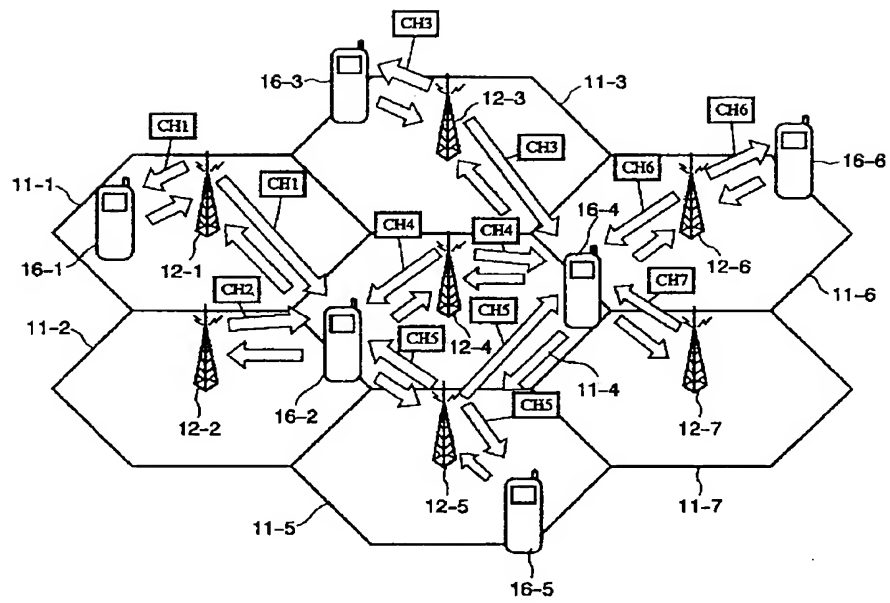
【図6】



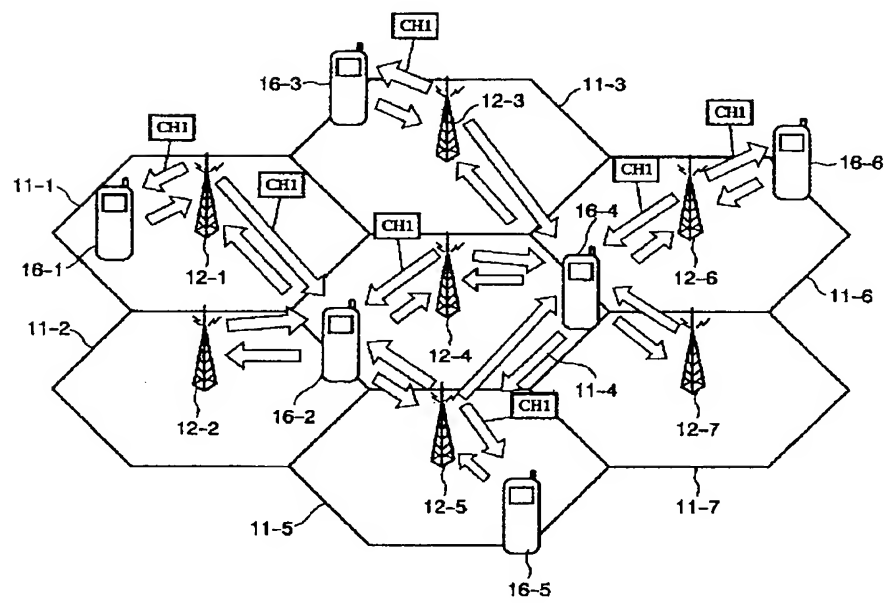
【図10】



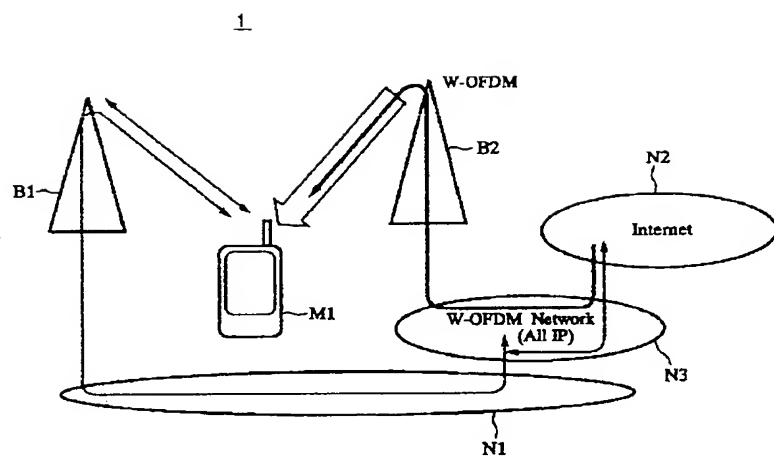
【図 2】



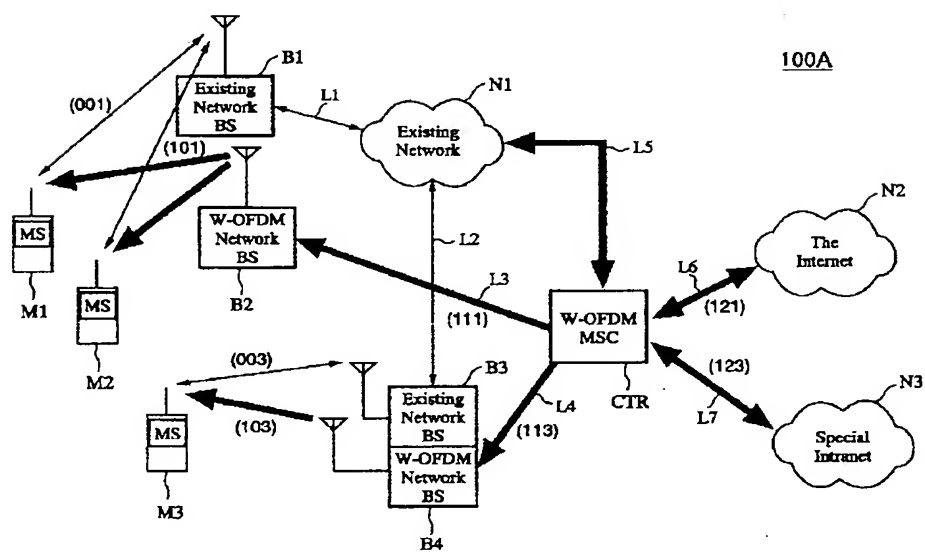
【図 3】



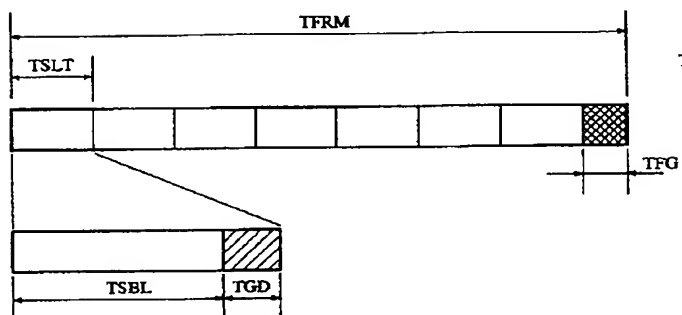
【図 4】



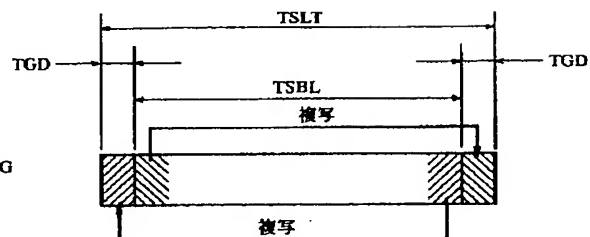
【图5】



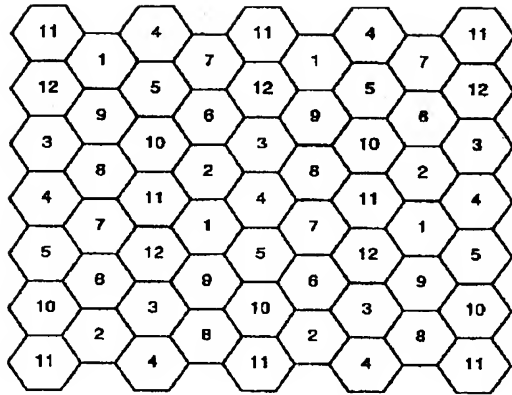
【图8】



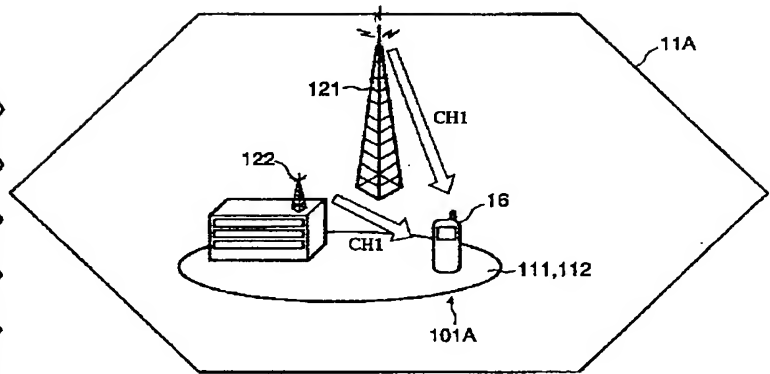
【图 1-1】



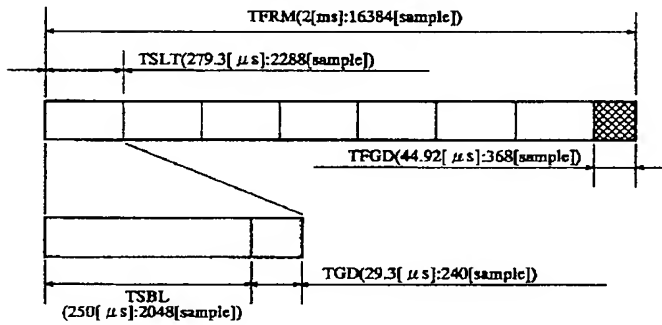
【図 7】



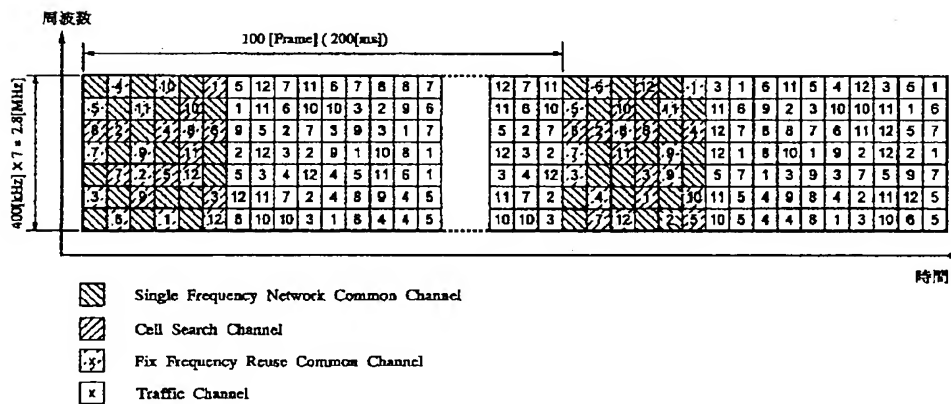
【図 2 1】



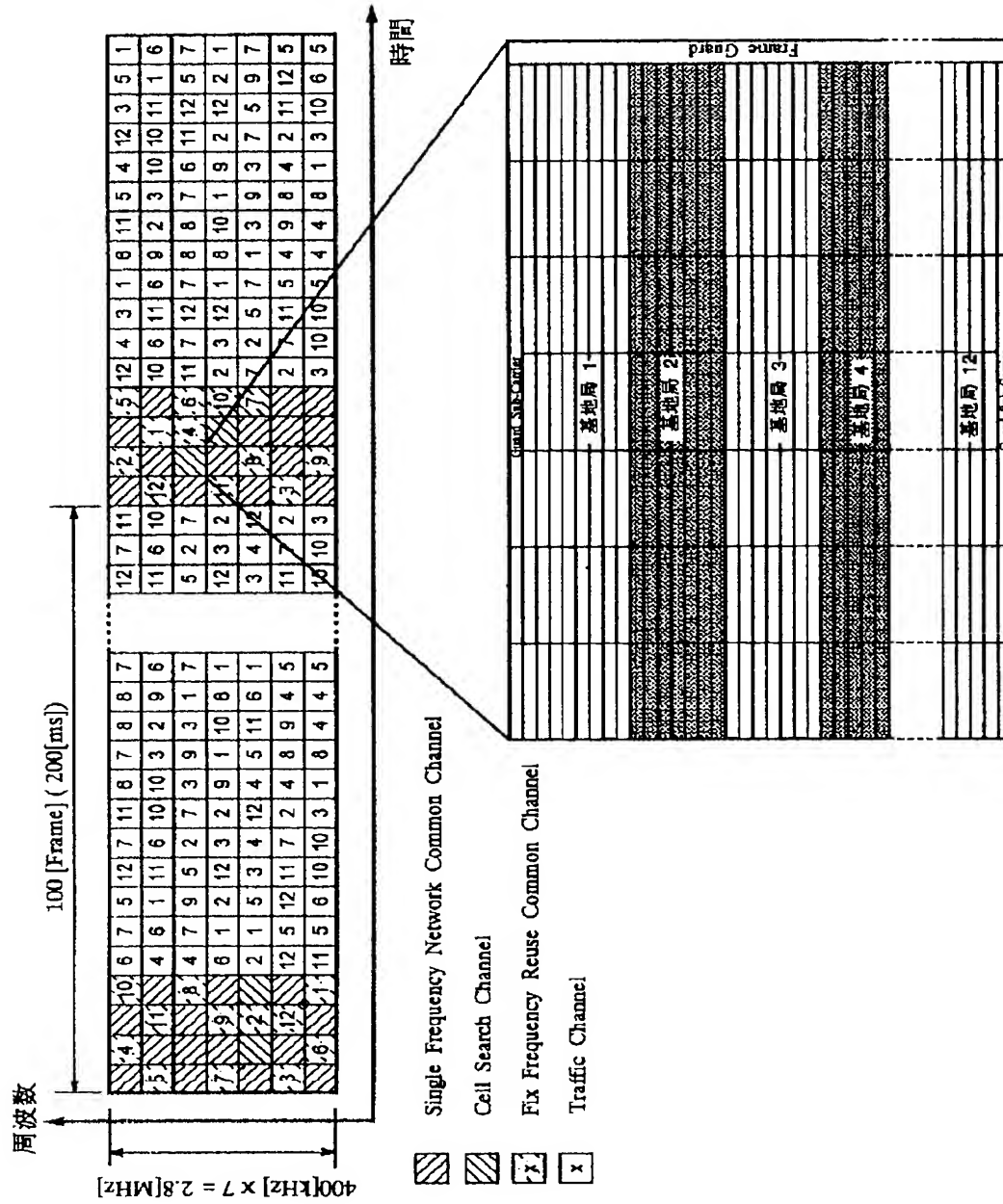
【図 1 4】



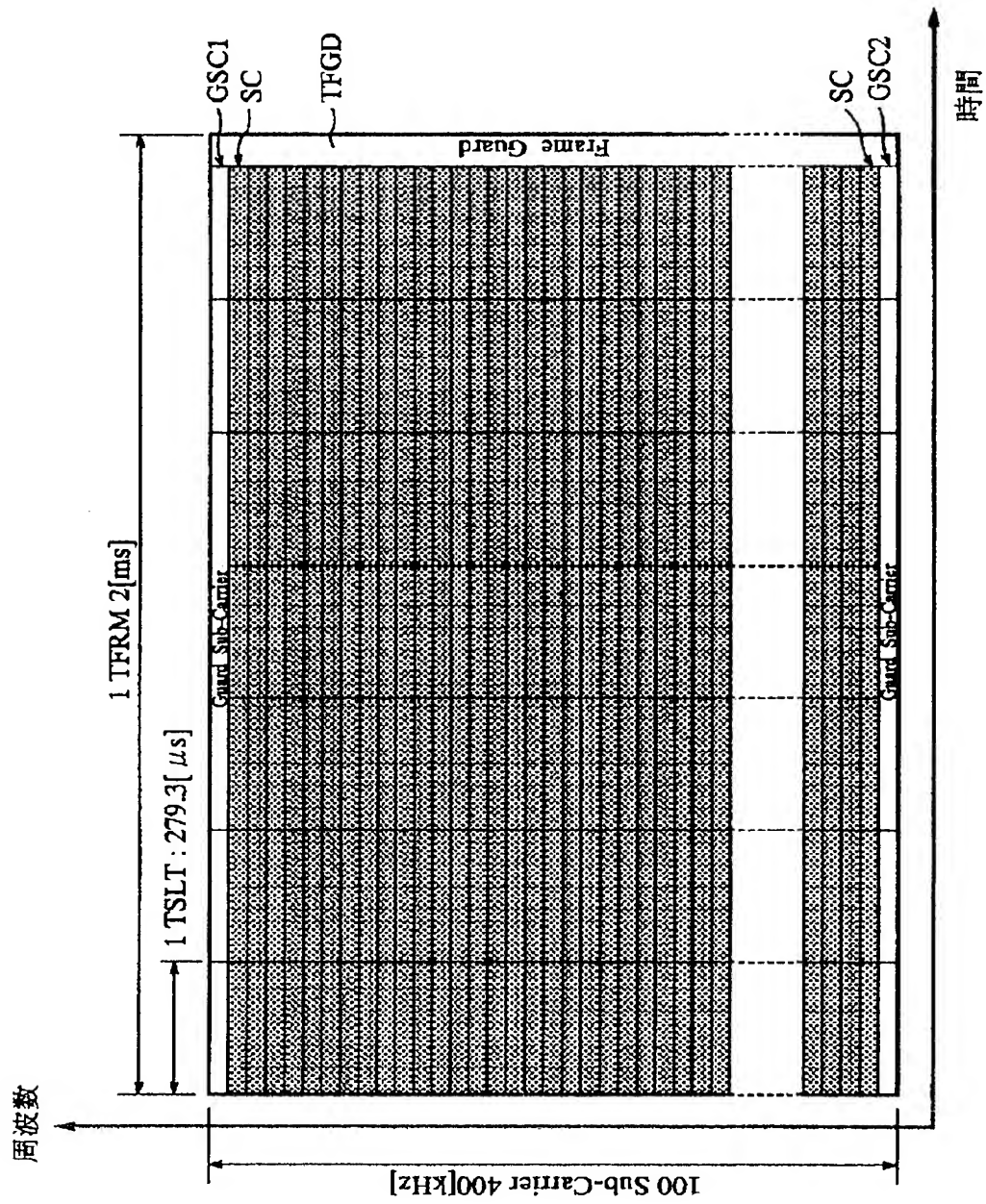
【図 1 6】



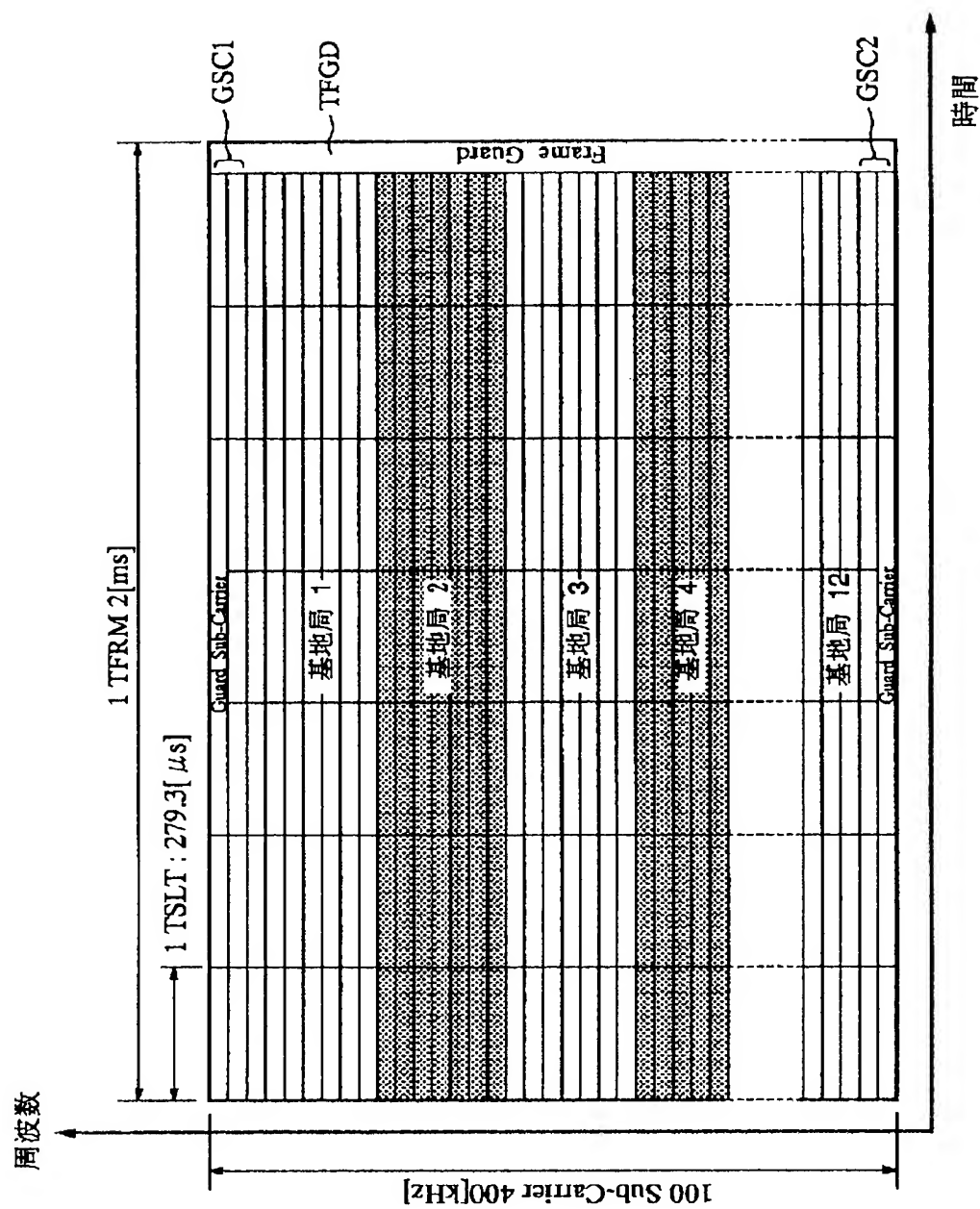
【図 12】



【図13】

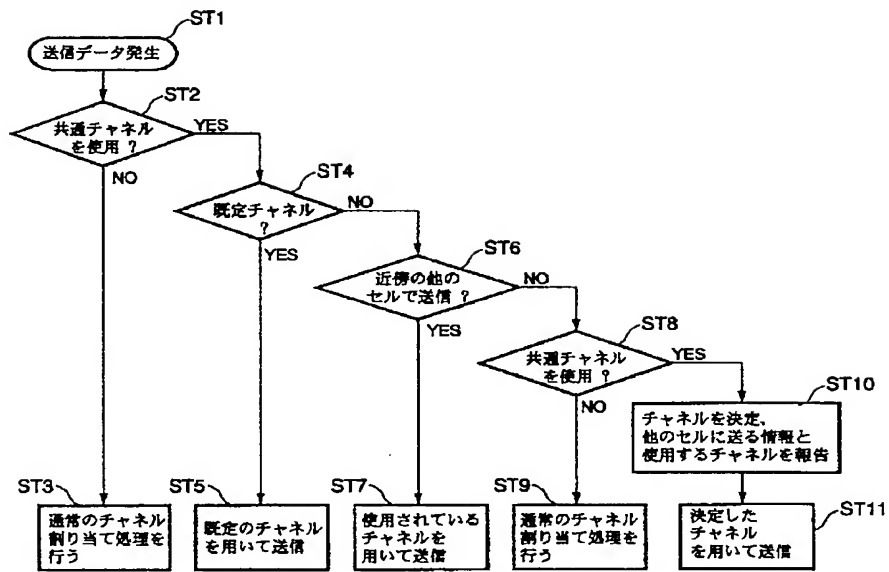


【図15】

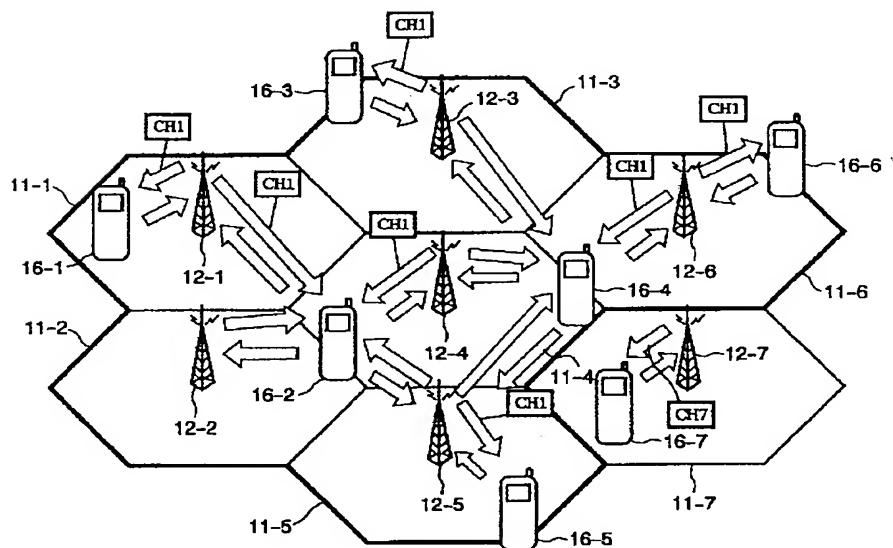




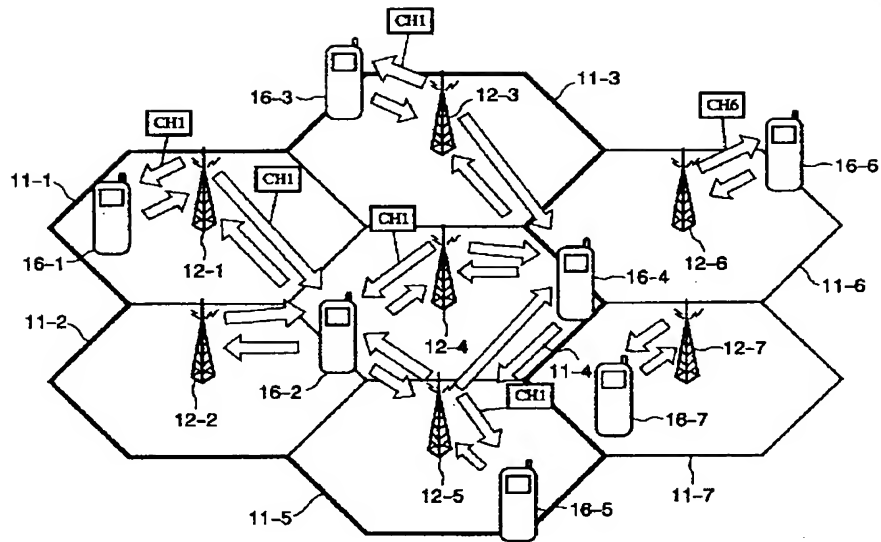
【図17】



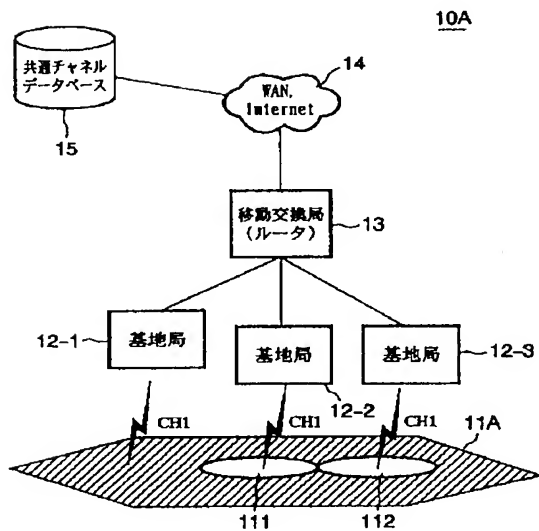
【図18】



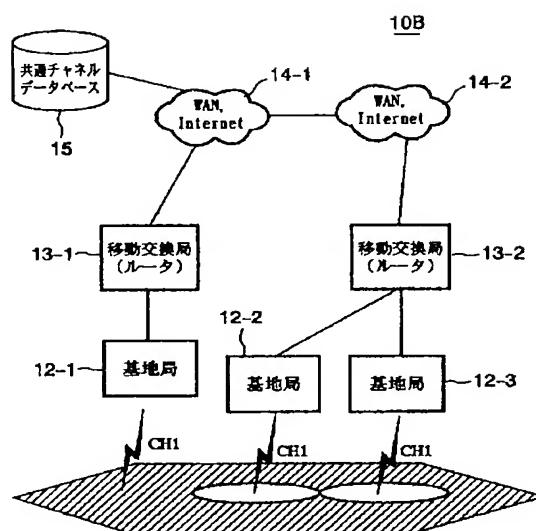
【図19】



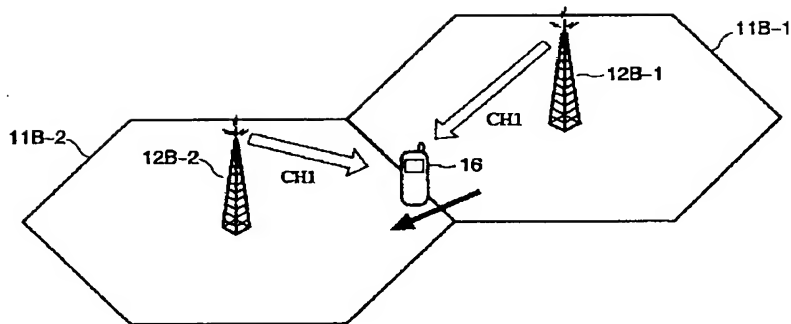
【図20】



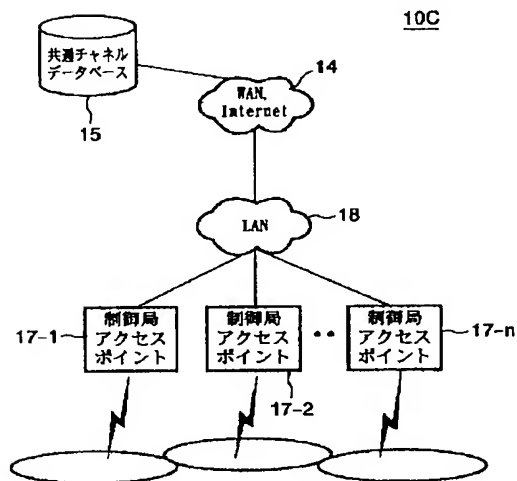
【図22】



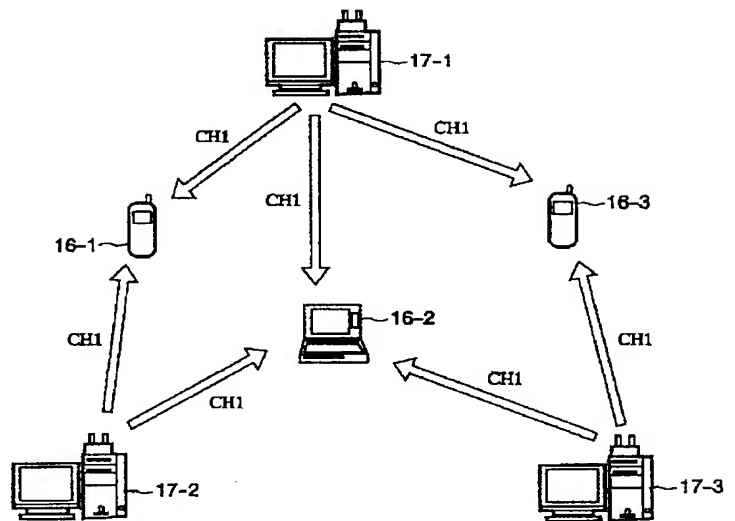
【図23】



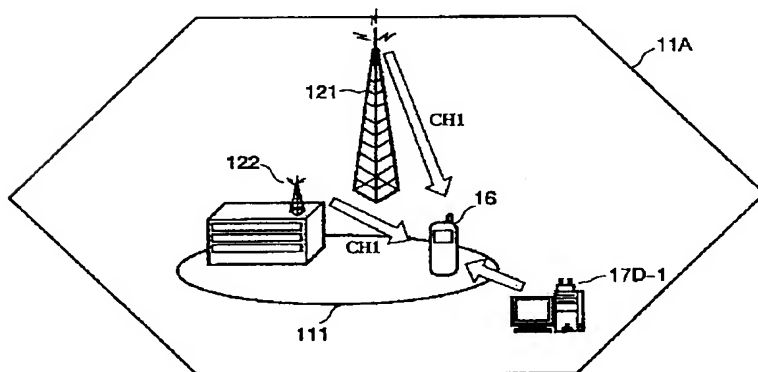
【図24】



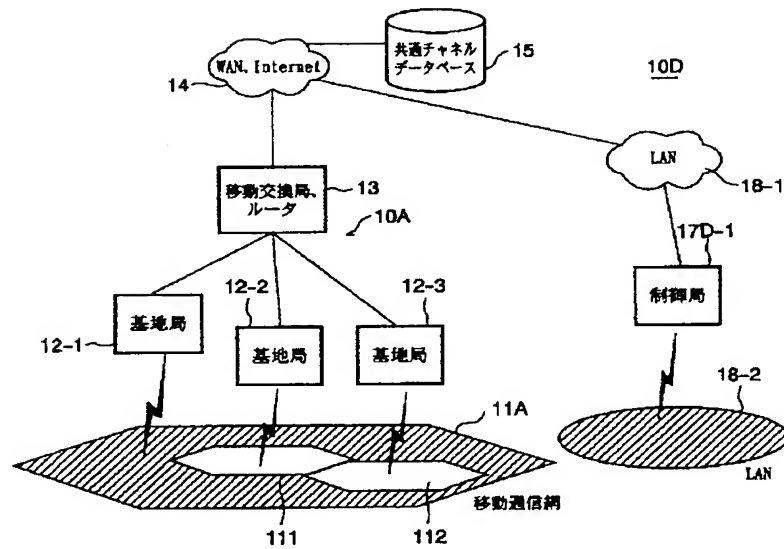
【図25】



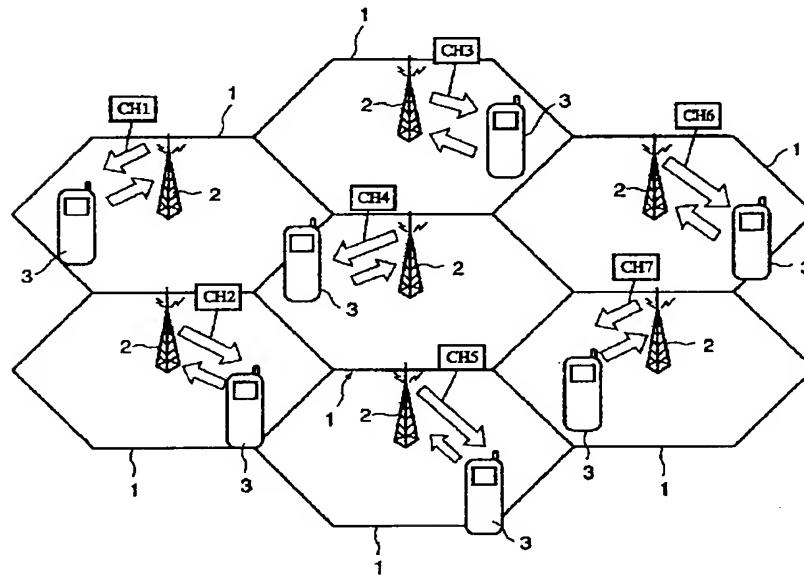
【図27】



【図26】



【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 宏彰  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5K067 CC02 CC14 DD25 EE02 EE10  
EE63 HH23 JJ11 JJ17 JJ35

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-335556

(43)Date of publication of application : 22.11.2002

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

(21)Application number : 2001-137347

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.05.2001

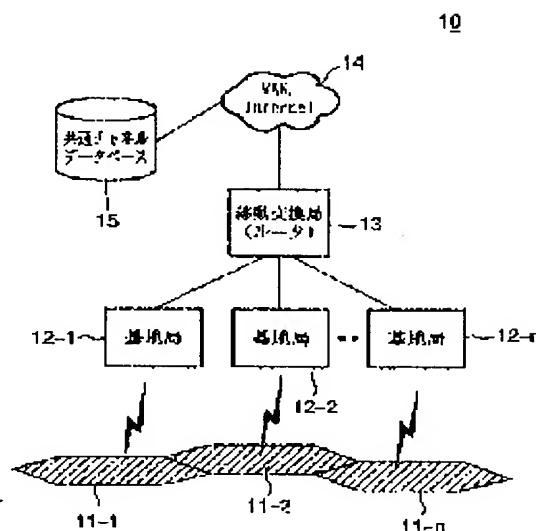
(72)Inventor : TAKAMURA KAZUHISA  
SUZUKI MITSUHIRO  
TAKAHASHI HIROAKI

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a radio communication system for simultaneously transmitting information by using the same channels in respective cells transmitting information and improving the efficiency of the channels as a whole system and to provide the method.

**SOLUTION:** The system is provided with a plurality of synchronized base stations 12-1 to 12-n, a mobile exchange station 13 taking charge of a plurality of cells allocated to the base stations and a common channel data base 15 connected to the mobile exchange station 13 through a wide communication network 14. The mobile exchange station 13 decides which channels are to be used as a control channel and a communication channel or they are previously decided as protocols. They are transmitted from the base stations 12-1 to 12-n to mobile terminals 11-1 to 11-m, and a rate that the common communication channel or the common control channel occupies among whole channels that the system possess is dynamically changed.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1]A radio communications system comprising:

Two or more communication terminals.

Two or more Communication Bureau which a communications service area is pinpointed, respectively and communicates by a signal which followed frequency division multiplex using a communication terminal in the service areas concerned, and a channel according to directions and which synchronized mutually.

A control means which can direct to transmit the same data, using simultaneously a common channel which includes information to which at least a part is common as a channel which two or more above-mentioned Communication Bureau should use.

[Claim 2]The radio communications system according to claim 1 to which a rate that a common channel which includes common information among all the channels with which a system owns the above-mentioned control means occupies is dynamically changed according to predetermined conditions.

[Claim 3]The radio communications system according to claim 1 with which common channel information for which two or more above-mentioned Communication Bureau should use the above-mentioned control means is beforehand specified, and assigns a common channel according to the prescribed information concerned.

[Claim 4]The radio communications system according to claim 2 with which common channel information for which two or more above-mentioned Communication Bureau should use the above-mentioned control means is beforehand specified, and assigns a common channel according to the prescribed information concerned.

[Claim 5]The radio communications system according to claim 1 which the above-mentioned control means determines [ radio communications system ] assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and makes determined common channel information share among two or more Communication Bureau.

[Claim 6]The radio communications system according to claim 2 which the above-mentioned control means determines [ radio communications system ] assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and makes determined common channel information share among two or more Communication Bureau.

[Claim 7]When it is necessary to use a channel with which predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is beforehand specified, and a common channel which should be used was specified, the above-mentioned control means, The radio communications system according to claim 1 which assigns a specified common channel, determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and makes determined common channel information share among two or more Communication Bureau when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified.

[Claim 8]When it is necessary to use a channel with which predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is

beforehand specified, and a common channel which should be used was specified, the above-mentioned control means, The radio communications system according to claim 2 which assigns a specified common channel, determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and makes determined common channel information share among two or more Communication Bureau when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified.

[Claim 9]The radio communications system according to claim 1 which assigns the usual communications channel when a direction which used the usual communications channel based on traffic judges that it can transmit soon even if the above-mentioned control means is data which should assign a common channel which should transmit.

[Claim 10]The radio communications system according to claim 2 which assigns the usual communications channel when a direction which used the usual communications channel based on traffic judges that it can transmit soon even if the above-mentioned control means is data which should assign a common channel which should transmit.

[Claim 11]Have further a database for managing information about a common channel, and the above-mentioned control means, The radio communications system according to claim 1 which updates information on a common channel by acquiring information on a common channel and registering with the database by accessing the above-mentioned database.

[Claim 12]Have further a database for managing information about a common channel, and the above-mentioned control means, The radio communications system according to claim 2 which updates information on a common channel by acquiring information on a common channel and registering with the database by accessing the above-mentioned database.

[Claim 13]The above-mentioned communication terminal is a mobile communication terminal, and the above-mentioned control means, The radio communications system according to claim 1 which sets up a common channel to both the Communication Bureau in order to transmit the information same from both sides of the Communication Bureau which communicates before and after carrying out a handover when the above-mentioned communication terminal carries out a handover to other Communication Bureau from the Communication Bureau of 1.

[Claim 14]The radio communications system according to claim 1 with which a synchronization between the Communication Bureau is maintained by GPS.

[Claim 15]A communications service area is pinpointed, respectively and two or more Communication Bureau which synchronized mutually is used, As a channel which is a wireless communication method which communicates by a signal which followed frequency division multiplex using a communication terminal in the service areas concerned, and a channel according to directions, and two or more above-mentioned Communication Bureau should use, A wireless communication method which transmits the same data using simultaneously a common channel including information to which at least a part is common.

[Claim 16]The wireless communication method according to claim 15 to which a rate that a common channel which includes common information among all the channels which a system owns occupies is dynamically changed according to predetermined conditions.

[Claim 17]The wireless communication method according to claim 15 which specifies beforehand common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use, and assigns a common channel according to the prescribed information concerned.

[Claim 18]The wireless communication method according to claim 16 which specifies beforehand common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use, and assigns a common channel according to the prescribed information concerned.

[Claim 19]The wireless communication method according to claim 15 which determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and shares determined common channel information among two or more Communication Bureau.

[Claim 20]The wireless communication method according to claim 16 which determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and shares determined common channel information among two or more Communication Bureau.

[Claim 21]When it is necessary to use a channel which specifies beforehand predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should



use and with which a common channel which should be used was specified, The wireless communication method according to claim 15 which assigns a specified common channel, determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and shares determined common channel information among two or more Communication Bureau when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified.

[Claim 22]When it is necessary to use a channel which specifies beforehand predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use and with which a common channel which should be used was specified, The wireless communication method according to claim 16 which assigns a specified common channel, determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and shares determined common channel information among two or more Communication Bureau when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified.

[Claim 23]The wireless communication method according to claim 15 which assigns the usual communications channel when it is judged that a direction which used the usual communications channel based on traffic can transmit soon, even if it is data which should assign a common channel which should transmit.

[Claim 24]The wireless communication method according to claim 16 which assigns the usual communications channel when it is judged that a direction which used the usual communications channel based on traffic can transmit soon, even if it is data which should assign a common channel which should transmit.

[Claim 25]The wireless communication method according to claim 15 which updates information on a common channel by acquiring information on a common channel and registering with the database by accessing a database for managing information about a common channel.

[Claim 26]The wireless communication method according to claim 16 which updates information on a common channel by acquiring information on a common channel and registering with the database by accessing a database for managing information about a common channel.

[Claim 27]The wireless communication method according to claim 15 which sets up a common channel to both the Communication Bureau in order to transmit the information same from both sides of the Communication Bureau which communicates before and after carrying out a handover when the above-mentioned communication terminal carries out a handover to other Communication Bureau from the Communication Bureau of 1.

[Claim 28]The wireless communication method according to claim 16 which sets up a common channel to both the Communication Bureau in order to transmit the information same from both sides of the Communication Bureau which communicates before and after carrying out a handover when the above-mentioned communication terminal carries out a handover to other Communication Bureau from the Communication Bureau of 1.

[Claim 29]The wireless communication method according to claim 15 which maintains a synchronization between the Communication Bureau using GPS.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a radio communications system and a method for the same, and especially the same data of addressing to two or more moving terminal offices, such as broadcasting and multicasting, For example, it is related with a radio communications system which carries out wireless transfer using an orthogonal frequency division multiplex (OFDM;Orthogonal Frequency Division Multiplexing) transmission system etc., and a method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]In a mobile radio communications system, the control system for communicating using the channel between non-railroad sections is divided, without the way – each radio terminal determines a communications channel automatically, and the method, in which – control station carries out concentrated control.

[0003]As for the cellular wireless communication system with which a base station controls a channel, the latter and the wireless LAN in which the control station which performs channel assignment further exists are also applied to the latter like the present portable telephone network. In the radio communications system with which such a control station exists, a control channel and a communications channel are determined by the control station, or are determined beforehand.

[0004]Here, a “channel” is expression of what specifies the channel which a frequency band, a time zone, a spread code, etc. to be used have named generically a means to distinguish other communications and oneself, and do not depend on a line switching and packet switching further, but is used for communication.

[0005]On the other hand, in the radio communications system with which a base station or a control station exists, a service zone is divided in the unit called a cell. One base station is usually assigned to one cell. In order to reduce the radio wave interference in a cell at this time, the communications channel used in a certain cell is not used in the cell of the circumference of it.

[0006]First, it relates and the directions for the channel in the conventional mobile communications system are explained to drawing 28. In drawing 28, each of the hexagon shown with the numerals 1 is a base station (or control station), and what shows one cell, and the numerals 2 show and is shown in the center section of each cell 1 as an electric wave tower the numerals 3, The terminal shown by the arrow from the base station 2 shows the moving terminal office (radio terminal) which is communicating with the base station. In drawing 28, the number (for example, CH1) currently attached to the arrow shows the channel currently used for communication.

[0007]As shown in drawing 28, even if each base station 2 has the same contents which transmit even if, in the conventional mobile communications system, it communicates using a different channel (time, frequency). If it puts in another way, even if it is a case where many moving terminal offices 3 distribute the information demanded in common from the base station 2, in the conventional mobile communications system, it will be transmitted in each cell 1 using a channel

different, respectively. This is because the signal shifted in time in the receiving terminal office will arrive, this will serve as intersymbol interference and receiving quality will deteriorate, if the nearby base station 2 transmits using the same channel.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, as mentioned above, considering the utilization ratio of an overall channel, it is inefficient-like to transmit the same data using a different channel. Thus, in the conventional mobile communications system, when transmitting the information which can be transmitted in common ranging over between cells, there is a disadvantage of carrying out inefficient use of a channel.

[0009]this invention is made in view of this situation, and comes out. When the purpose transmits the information which can be transmitted in common ranging over between, It is in providing a radio communications system which can transmit simultaneously using the same channel in each cell which transmits information, and can raise the utilization ratio of a channel as the whole system by extension, and a method for the same.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, a radio communications system of this invention is provided with the following.

Two or more communication terminals.

Two or more Communication Bureau which a communications service area is pinpointed, respectively and communicates by a signal which followed frequency division multiplex using a communication terminal in the service areas concerned, and a channel according to directions and which synchronized mutually.

A control means which can direct to transmit the same data, using simultaneously a common channel which includes information to which at least a part is common as a channel which two or more above-mentioned Communication Bureau should use.

[0011]In this invention system, the above-mentioned control means changes dynamically a rate that a common channel including common information occupies, among all the channels which a system owns according to predetermined conditions.

[0012]In this invention system, common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is specified beforehand, and the above-mentioned control means assigns a common channel according to the prescribed information concerned.

[0013]The above-mentioned control means determines assignment of a common channel which should be used according to an operating condition, and makes this invention system share determined common channel information among two or more Communication Bureau.

[0014]In this invention system, the above-mentioned control means, When it is necessary to use a channel with which predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is beforehand specified, and a common channel which should be used was specified, A specified common channel is assigned, when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified, assignment of a common channel which should be used is determined according to an operating condition, and determined common channel information is made to share among two or more Communication Bureau.

[0015]In this invention system, even if the above-mentioned control means is data which should assign a common channel which should transmit, when it is judged that a direction which used the usual communications channel based on traffic can transmit soon, it assigns the usual communications channel.

[0016]In this invention system, it has further a database for managing information about a common channel, and by accessing the above-mentioned database, the above-mentioned control means acquires information on a common channel, and updates information on a common channel by registering with the database.

[0017]In this invention system, the above-mentioned communication terminal is a mobile communication terminal, and when the above-mentioned communication terminal carries out the

handover of the above-mentioned control means to other Communication Bureau from the Communication Bureau of 1, in order to transmit the same information from both sides of the Communication Bureau which communicates before and after carrying out a handover, it sets up a common channel to both the Communication Bureau.

[0018]A synchronization between the Communication Bureau is maintained by GPS in this invention system.

[0019]A communications service area is pinpointed, respectively and two or more Communication Bureau which synchronized mutually is used for this invention, As a channel which is a wireless communication method which communicates by a signal which followed frequency division multiplex using a communication terminal in the service areas concerned, and a channel according to directions, and two or more above-mentioned Communication Bureau should use, The same data is transmitted using simultaneously a common channel including information to which at least a part is common.

[0020]In this invention method, a rate that a common channel including common information occupies is dynamically changed among all the channels which a system owns according to predetermined conditions.

[0021]In this invention method, common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is specified beforehand, and a common channel is assigned according to the prescribed information concerned.

[0022]Assignment of a common channel which should be used is determined according to an operating condition, and this invention method shares determined common channel information among two or more Communication Bureau.

[0023]By this invention method, predetermined common channel information which two or more above-mentioned Communication Bureau should use is specified beforehand, When it is necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified, A specified common channel is assigned, when it is not necessary to use a channel with which a common channel which should be used was specified, assignment of a common channel which should be used is determined according to an operating condition, and determined common channel information is shared among two or more Communication Bureau.

[0024]In this invention method, even if it is data which should assign a common channel which should transmit, when it is judged that a direction which used the usual communications channel based on traffic can transmit soon, the usual communications channel is assigned.

[0025]In this invention method, by accessing a database for managing information about a common channel, information on a common channel is acquired and information on a common channel is updated by registering with the database.

[0026]In this invention method, when the above-mentioned communication terminal carries out a handover to other Communication Bureau from the Communication Bureau of 1, in order to transmit the same information from both sides of the Communication Bureau which communicates before and after carrying out a handover, a common channel is set up to both the Communication Bureau.

[0027]In this invention method, a synchronization between the Communication Bureau is maintained using GPS.

[0028]According to this invention, for example in a control means, when data which should be transmitted to a communication terminal is obtained, it is judged first whether the data to transmit is data which should use common channels, such as broadcasting and multicasting. As a result, if it is the usual data which does not use a common channel, channel assignment will be performed using processing of the usual base station. When it is data using a common channel, it is judged whether a common channel which data which should be transmitted transmits beforehand, for example like a control channel is specified. If a common channel is specified, it will be transmitted from the Communication Bureau using the channel. When that is not right, it is necessary to determine a common channel to be used. In this case, transmitting using a channel currently used if it is investigated whether the same send data is already transmitted, for example in a nearby cell and it is transmitted therefore is directed to the Communication Bureau. Thereby, in the Communication Bureau which received directions, it is transmitted using

a channel according to directions. When that is not right, it is necessary to determine a common channel to be used. In that case, first, a common channel is not set up but it is judged, for example whether it transmits using the usual channel. Namely, even if data to transmit is data of multicasting which should use a common channel essentially, or broadcasting, When there are few terminal numbers which are demanding data and there is still less traffic volume in a cell, I hear that a case so that a way which used a communications channel can transmit soon more is possible, and it is. When using a communications channel, the usual channel assignment (it carries out to communications channel) processing is performed. When that is not right, a common channel to be used is determined and the Communication Bureau where a nearby cell takes charge of it is notified. Or when a database which manages a common channel exists on a network, a common channel can be notified by registering with the database.

[0029]

[Embodiment of the Invention] 1st embodiment drawing 1 is a lineblock diagram showing a 1st embodiment of the network of the communications system concerning this invention, and drawing 2 and drawing 3 are the system configuration figures for explaining the using form of the channel of the communications system concerning this invention. In a 1st embodiment, it is an example at the time of applying this invention system to a mobile communications system.

[0030] Two or more cells 11-1 which show this mobile communications system 10 with a hexagon among a figure - 11-n, The base station (or control station) 12-1 as two or more Communication Bureau stationed for every cell - 12-n, It has the wide area networks 14, such as the moving exchange (router) 13 as a control means, WAN, or the Internet, the common channel database 15 and two or more moving terminals 16-1 - 16-m as the main components. In drawing 2 and drawing 3, the system configuration in the case of seven cells ( $n=7$ ) is shown, and the base station 12-1 to 12-7 is illustrated as an electric wave tower in the center section of each cell 11-1 to 11-7. moreover -- this invention -- starting -- a control means -- a book -- an embodiment -- \*\*\*\* -- moving exchange (router) -- 13 -- having arranged -- an example -- \*\*\*\*\* -- explaining -- although -- this invention -- this -- limiting -- having -- a thing -- it is not -- being specific -- a control station -- arranging -- or -- being specific -- a base station -- arranging -- etc. -- versatility -- a mode -- being possible .

[0031] In this mobile communications system 10, base stations are constituted so that it may transmit synchronously, for example using GPS etc. The OFDM system is adopted as a modulation method. And in this mobile communications system 10, If whether it is data which should use a common channel is the usual data which is judged and does not use a common channel as a result, the data to transmit broadcasting, multicasting, etc., As shown in drawing 2, assignment of a channel (in the case of drawing 2 a communications channel, seven channels of the channels CH1-CH7) is performed using processing of the usual base station. If broadcasting, multicasting, etc. have the same contents it is judged whether it is data which should use a common channel, and, as a result, carry out \*\*\*\* transmission of the common channel, the data to transmit, As shown in drawing 3, it can transmit using the same channel simultaneously from each base station. Although the example of drawing 3 shows the example which set the channel of all the cells as the channel CH1 [ same ], the rate that a common channel occupies is dynamically changed among all the channels which a system owns according to predetermined conditions so that it may mention later. It can carry out similarly about the transport service of a packet. This is because the transmission time of packet switching is dramatically small and it is realized to be a line switching which sets up a connection each time.

[0032] Thus, in this mobile communications system 10, it makes it possible to transmit the same data simultaneously from two or more near base stations geographically, using an OFDM system as a strange demodulation method. By this, as shown in drawing 3, when transmitting the same information, the same channel can be used in all the cells, and efficient use of a channel is attained. Here, OFDM is described.

[0033] In order to transmit a signal, two or more subcarriers are used for OFDM. By putting on two or more subcarriers, the access speed of the signal per subcarrier becomes small (it becomes - for a subcarrier). If the signal transmitted using the  $n$ -th subcarrier in the time  $t$  is

made into  $d_n(t)$ , the signal  $S$  on subcarrier  $f_n$  is as follows.

[0034]

[Equation 1]

$$S = d_n(t)e^{j2\pi f_n t}$$

[0035]Therefore, OFDM signal  $S(t)$  used as the synthetic wave of these signals is as follows.

[0036]

[Equation 2]

$$S(t) = \sum_{n=0}^{N-1} d_n(t)e^{j2\pi f_n t}$$

[0037]However,  $N$  is a subcarrier total.

[0038]Since the access speed of the signal per subcarrier will become small if such OFDM modulation is performed, it becomes easy to store the delayed wave produced by delay by the reflection and the propagation between non-railroad sections in less than by signal 1 symbol. By this, the state of being hard to produce intersymbol interference can be built, and an equalizer becomes ease or unnecessary in a receiver end. That is, the tolerance over a delayed wave becomes strong.

[0039]When transmitting an OFDM signal, the time for absorbing delay between non-railroad sections called guard intervals (guard period) is provided, and it is usually inserted between sending signals so that it may explain in full detail later. The interference between the symbols of a sending signal is further reduced by this.

[0040]By using such an OFDM transmission system, the system configuration which transmits the same contents simultaneously from two or more offices which synchronized becomes possible. This is called SFN (single frequency network). A cellular cellular phone, wireless LAN, etc. apply this to the radio communications system in which central control is carried out by the base station or control station which synchronized, The utilization ratio of the channel of the whole system can be raised by considering it as the common channel used for uses, such as a control channel, broadcasting, and multicasting.

[0041]In this embodiment, when performing channel assignment, two or more neighboring base stations are set up as one group, and a common communications channel and a control channel are set up within the group. In these common channels, data of the same contents is transmitted using the same frequency and the same time zone.

[0042]A rate of data communications in radio is rising rapidly. Many of data communications are downloads of information from a wire net to a radio terminal, and depending on the information, they are broadcasting or multicasting and transmit to two or more terminals in a cell. In such a case, it is more efficient to transmit by setting up a common channel.

[0043]A channel common in this way can be set up and it can constitute as an OFDM communication system which adopted a high-speed down-link system as shown, for example in drawing 4 and drawing 5 as a system which performs high-speed download. In such an OFDM communication system, a signal (traffic channel which requires the high bit rate) of the high bit rates, such as digital data which a signal of the comparatively low bit rates, such as a control signal, communicates with the existing portable telephone network, and a user downloads, was added — it is constituted so that it may get down and may transmit at high speed by a circuit. Below, about composition and a method of assigning of an OFDM communication system which adopted a high-speed down-link system, and a channel, it relates with a drawing and order is explained later on.

[0044]Drawing 4 is a figure showing an outline of an OFDM communication system which adopted a high-speed down-link system, and drawing 5 is a figure showing a concrete example of composition of an OFDM communication system which adopted a high-speed down-link system.

[0045]In drawing 4, a base station usual [ 1 / M ] in a moving terminal office as a communication apparatus, and B1, B-2 shows a base station for high-speed down-links, a portable telephone network (existing cellular wired network) of existing [ N1 ], and a data communication network

for  $[2/N]$  high-speed down-link systems in data communication networks, such as the Internet, and N3, respectively. In drawing 4 and drawing 5, a thing of a high-speed down-link system is shown as "W-OFDM."

[0046]As shown in drawing 4, in this OFDM communication system 100 the moving terminal office M1, Control signals, such as resending control (ARQ:Automatic Request for Repetition) of a packet by a data error, are transmitted via the existing base station B1 and the network (portable telephone network) N1. Transmission capacity of a high-speed down-link system is large scale dramatically compared with transmission capacity of the existing portable telephone system, a picture which the moving terminal office M1 downloads -- an animation -- a lot of digital contents, i.e., a traffic channel which requires the high bit rate, are transmitted at high speed via this high-speed down-link system for a short time. All information is exchanged by IP. The data communication network N3 for high-speed down-link systems is connected also with the data communication networks N2, such as the Internet. This data communication network N3 for high-speed down-links is connected also with the network N1, and various control signals of the comparatively low bit rate are transmitted to the data communication network N3 for high-speed down-link systems via the network N1 from the base station B1 of this cellular phone. Control signals, such as resending control (ARQ) of a packet by a data error from the moving terminal office M1, are transmitted to the existing base station B1 and a control center which is in the data communication network N3 for high-speed down-link systems via the network (portable telephone network) N1. In this case, digital contents which the moving terminal office M1 requires are resent to the moving terminal office M1 from a control center via the data communication network N3 for high-speed down-link systems, and base station B-2.

[0047]OFDM communication system 100A shown in drawing 5, For the data communication networks N2, such as the moving terminal office (MS;Mobile Station) M1-M3, base station (BS;Base Station) B1 - B4, and existing cellular wired network N1 and the Internet (Internet), and an addition down-link. It has control center (MRC;Mobile Routing Center) CTR which exists for the data communication network N3 with a certain database, and a network of an addition down-link as the main components. The moving exchange (router) 13 as a control means of drawing 1 deserves this control center CTR, for example.

[0048]The base station B1 has an existing cellular function, base station B-2 has a function of an addition down-link, the base station B3 has an existing cellular function, and base station B4 has an addition down-link function. And the wired network N1 is connected to the base stations B1 and B3 by the communication wires L1 and L2 of a cable, for example. Control center CTR is connected to base station B-2 and B4 by the communication wires L3 and L4. It is connected to the network N1 by the communication wire L5, and is connected to the data communication network N2 by communication-wire L6, and control center CTR is connected to the data communication network N3 by the communication wire L7.

[0049]In OFDM communication system 100,100A, a cell can be constituted, as shown, for example in drawing 6. In drawing 6, a solid line shows a range (cell) in which each existing wireless base station can communicate with a moving terminal. And each base station of a broadband wireless (W-OFDM) communications system which what is shown with a dashed line got down (communication to the direction of a moving terminal office from a base station), and provided additionally for exclusive use shows a range (cell) which can communicate with a moving terminal office.

[0050]As are shown in drawing 6 (A) and it is specifically shown in a method and drawing 6 (B) which install like a base station of the existing portable telephone system, and constitute the same cell shape, As a user shows only area which exists mostly to a method and drawing 6 (C) which install a base station, As a user installs a base station of a small output in area which exists mostly from the existing wireless base station and it is shown in a method and drawing 6 (D) which are constituted from a cell (microcell) smaller than a cell of a cellular phone, As a base station of high power is installed from the existing wireless base station and it is shown in a method and drawing 6 (E) which are constituted from a bigger cell than a cell of a cellular phone, There is a method (overlay cell system) of constituting combining a method of drawing 6 (B) and drawing 6 (C) or a method of constituting microcell in along a major thoroughfare, as shown in



drawing 6 (F).

[0051]A cell comprises this embodiment by the method of drawing 6 (A), i.e., a method of installing like a base station of the existing portable telephone system, and constituting the same cell shape, for example.

[0052]In W-OFDM communication system 100A which adopted a high-speed down-link system, each base station B1 – B4 are receiving a signal of GPS (Global Positioning System), and synchronize thoroughly, for example. And a frame mentioned later is transmitted to an OFDM signal transmitted from a base station in W-OFDM communication system 100A as one unit, and all the base stations are constituted so that a frame may be transmitted to the same timing.

[0053]In W-OFDM communication system 100A, a different frequency band from a frequency band of the existing portable telephone system is assigned. A frequency band assigned to W-OFDM communication system 100A is assigned with a gestalt as it indicated, for example to drawing 7 for every base station that it is divided into two or more radio channels, and cochannel interference does not arise if possible, and can use a radio channel effectively. In an example shown in drawing 7, a frequency band is divided into 12 radio channels, and it is assigning each base station (cell) of every. Numbers from 1 to 12 in drawing 7 and a right hexagon show a radio channel number, respectively.

[0054]Here, an example of communication of OFDM communication system 100A of drawing 5 is explained. From a moving terminal office, via the network N1 which becomes with the existing wireless base station B1, or B3 and a portable telephone network, an emitted download request is at control center CTR on a network network of a high-speed down-link system, and is transmitted. Control center CTR performs this download request to the data communication networks N2, such as the Internet, via a router. Digital data contents transmitted from the data communication network N2 are sent to a moving terminal office from a router of control center CTR via a network network of a high-speed down-link system, base station B-2, and B4. It is transmitted to control center CTR which also has control signals, such as resending control accompanying a data error etc., in a network network of a high-speed down-link system via the existing wireless base station and a cellular phone network network. Control center CTR resends digital data contents which a moving terminal office requires to a moving terminal office via a network network of high-speed down phosphorus WASHISUTEMU, and a base station.

[0055]Specifically, the moving terminal office M1 transmits a signal (001) to the base station B1 according to a format of the existing system, for example in order to tell control center CTR a demand of download of data. This requirement signal is sent to control center CTR via the existing cellular network N1. In order that control center CTR which got to know a demand of data may order data (121) from the data communication network N2 via communication-wire L6 and may send ordered data (121) to the moving terminal office M1, it transmits to base station B-2 as data (111) by communication-wire L3 course. Base station B-2 which received this data (111) transmits data (101) to the moving terminal office M1 according to a format of an addition down-link. Thereby, the moving terminal office M1 can receive demanded data (101).

[0056]Or the moving terminal office M3 transmits a signal (003) to the base station B3 according to a format of the existing system in order to tell control center CTR a demand of download of data. This requirement signal is sent to control center CTR via the existing cellular network N1. In order for control center CTR which got to know a demand of data to order data (123) from the data communication network N3 only for an addition down-link by communication-wire L7 course and to send ordered data (123) to the moving terminal office M3, It transmits to base station B4 only for an addition down-link as data (113) by communication-wire L4 course. Base station B4 which received this data (113) transmits data (103) to the moving terminal office M3 according to a format of an addition down-link. Thereby, the moving terminal office M3 can receive demanded data (103).

[0057]In such OFDM communication system 100A, as an OFDM signal transmitted to each moving terminal offices M1-M3 from a sending set formed in a base station is shown in drawing 8, one-frame FRM is constituted by seven time slot period TSLT(s) and the one frame guard period TFGD. In drawing 8, TFRM shows a frame period, TSLT shows a time slot period, and TFGD shows a frame guard period, respectively. The frame guard FGD is a non-signal and it is

added to an end of seven time-slot sequences of frame FRM in this embodiment. Each base stations B1-B3 send out a frame to the same timing by making into a unit a frame constituted by seven time-slot SLT and the one frame guard FGD. In this embodiment, although an example which added the frame guard period TFGD to an end of a frame is shown, it provides in a head of a frame or providing in an end and a head of a frame is also possible.

[0058]Each time-slot SLT which constitutes frame FRM adds the guard GD to effective symbol period TSBL, and is constituted. Time-slot SLT which added the guard GD, As shown in drawing 11 from drawing 9, a signal of a decided period with a head of an effective symbol period, an end, or a head and an end in an example of opposite one end of an effective symbol period, and drawing 9. Tie a signal and identical signals of an end of effective symbol period TSBL to a head of an effective symbol period, and in an example of drawing 10. A top signal and identical signals of effective symbol period TSBL are tied to an end of an effective symbol period, and in an example of drawing 11, a head of an effective symbol period, each signal of an end, and identical signals are connected at an end and a head of an effective symbol period, and it is formed. A time slot shown in drawing 8 is constituted by a method shown in drawing 10.

[0059]As mentioned above, a sending set which transmits an OFDM signal with which frame guard period TFGD was carried out at a time-slot sequence to which the guard period TGD was added by effective symbol period TSBL, and a frame was constituted is carried in a base station, A receiving set which can be more correctly synchronized in an OFDM signal with which a frame guard period was added is carried in the moving terminal offices M1-M3 which receive a PFDM signal transmitted from this sending set.

[0060]And a base station transmits a regular pilot signal by a specific subcarrier of a channel directed by a control signal from control center CTR, and transmits traffic from a control center, available channel information, and channel allocation information to a moving terminal office.

[0061]Next, a kind of channel in W-OFDM communication system and an example of a channel allocation lei are explained.

[0062]In W-OFDM communication system, cell searching channel (Cell Search Channel)CSC, Single frequency network common channel (Single Frequency Network Common Channel) SFNCC, And a control channel and traffic channel (Traffic Channel)TC of fixed frequency reuse common channel (Fix Frequency Reuse Common Channel) FFRCC are used.

[0063]Cell searching channel CSC measures receiving field intensity mainly in a moving terminal office, and it is used in order to assign the optimal base station for a moving terminal office in control center CTR from the measurement result.

[0064]Single frequency network common channel SFNCC is used for transmission of control information common to all the moving terminal offices, such as channel allocation information, and also it is used for transmission of broadcasting servicing information, such as traffic information, a weather report, and news, etc. The same signal is transmitted simultaneous [ this single frequency network common channel SFNCC ] from two or more base stations dynamically set up from all the base stations according to predetermined conditions. Generally, since an OFDM transmission system has the feature strong against interference of signal delay, even if it transmits identical signals from all the base stations simultaneously in this way, reception in a moving terminal office is possible for it.

[0065]Fixed frequency reuse common channel FFRCC is used for transmission of information which time slot of which channel should be received among time slot information at the time of a moving terminal office receiving the traffic channel TR, i.e., a channel assigned to the base station.

[0066]Drawing 12 is a figure showing an example of a channel allocation of a high-speed down-link system. Drawing 12 sets frequency bandwidth of 1 radio channel to 400 kHz, and is this 7 radio channels and 400 [kHz] x7=2.8 An example of a channel allocation of a high-speed down-link system which has a frequency band of [MHz] is shown.

[0067]In drawing 12, frequency is shown on a vertical axis and time is shown on a horizontal axis. And each mass shown in drawing 12 shows 400 kHz (1 radio channel) of frequency bandwidth, and a frame of 2 ms of length. A mass which a mass which performed hatching upward slanting to the right gave cell searching channel CSC and to which the lower right performed hatching of

\*\* Single frequency network common channel SFNCC, A mass which performed hatching upward slanting to the right, and attached a number shows fixed frequency reuse common channel FFRCC, and a mass which only attached a number shows traffic channel TC, respectively. A number indicated in a mass is a base station (cell) number, and shows a case where the number of cells is 12 repeatedly, by this example. A mass a number is not indicated to be is single frequency network common channel SFNCC, and as mentioned above, it is used for transmission of control information common to all the moving terminal offices, such as channel allocation information. two or more base offices where this channel is dynamically set up according to all the base stations or predetermined conditions -- the same signal is transmitted simultaneously clutteringly.

[0068]In an example of drawing 12, three kinds of four control channels (8 ms), cell searching channel CSC, single frequency network common channel SFNCC, and fixed frequency reuse common channel FFRCC, are sent out every (every 200 ms) 100 frames. Actually, since it has transmitted using all 7 radio channels, it is 4.  $[Frame] \times 7 [Radio\ channel] = 28 [Channel]$  A control signal is transmitted using a part. The 96 [remaining]  $[Frame] \times 7 [Radio\ channel] = 672A$  [channel] is a traffic channel. Henceforth, a thing of a channel by difference in a radio frequency will be indicated to be a "radio channel", and a thing of a radio-channel frame (when drawing 12 explains, it is each of masses) decided by radio channel and a frame will be indicated to be a "channel."

[0069]Next, an example of composition of a channel is explained.

[0070]As mentioned above, bandwidth of a radio channel is 400 kHz and one-frame length is 2 ms. As shown in drawing 13, 1 radio channel comprises 100 subcarrier SCs, and a subcarrier interval is 4 kHz. At an example of drawing 12, the number of subcarriers of the whole system is 100.  $[Subcarrier] \times 7 [Radio\ channel] = 700$  It becomes a [subcarrier]. As shown in drawing 13, a subcarrier located in both ends by a frequency axis among 100 subcarriers which constitute a radio channel is guard subcarrier GSC1 and GSC2. These guards subcarrier GSC1 and GSC2 are non-signals.

[0071]1 A frame comprises the frame guard period TFGD of seven time slots of 279.3 microseconds (2288 points) of length, and a non-signal of 44.92 microseconds (368 points) of length, as shown in drawing 14. One time slot comprises effective symbol period (reciprocal of 4 kHz of subcarrier intervals) TSBL for 250 microseconds (2048 points), and the guard period TGD for 29.3 microseconds (240 points).

[0072]In an example of drawing 12, 1 channel transmission of cell searching channel CSC is carried out every (every 200 ms and 700 channels) 100 frames. Thus, the reason for transmitting only one cell searching channel CSC is as follows.

[0073]So that clearly also from drawing 12 Namely, cell searching channel CSC, A direction lessened if possible can carry out TC reservation of more traffic channels, and control channels, such as single frequency network common channel SFNCC and fixed frequency reuse common channel FFRCC, can improve a throughput per unit frequency band. Since single frequency network common channel SFNCC and fixed frequency reuse common channel FFRCC are used on a system configuration for transmission of required information, they cannot delete these control channels. In that respect, cell searching channel CSC has only transmitted a pilot signal for measuring receiving field intensity from a base station. Then, by dividing cell searching channel CSC in the direction of a frequency axis for every n subcarrier, and assigning this subcarrier to each base station in an example of drawing 12 concerning this embodiment, By reducing the number of cell searching channel CSC, traffic channel TC was secured and an OFDM communication system which can improve a throughput per unit frequency is realized.

[0074]As shown in drawing 15, on a frequency axis among 100 subcarriers of cell searching channel CSC specifically Two every subcarriers of both ends, It is considered as a guard subcarrier, eight subcarriers of remaining 96 subcarriers are divided at a time into 12, and a total of four subcarriers are assigned to each base station. Each base station transmits a regular pilot signal by a subcarrier of an assigned channel.

[0075]Thus, cell searching channel CSC is divided into further 12 in the direction of a frequency axis in a channel, and as shown in drawing 7, a frequency band is assigned to each base station

by 12 cell repetition. Each base station transmits a regular pilot signal in this frequency band, and a moving terminal office measures receiving field intensity of this signal, and transmits this to control center CTR. It mentions later for details.

[0076]Fixed frequency reuse common channel FFRCC has secured a channel for several repetition cell minutes (an example of drawing 7 12 cell repetition), and as shown in drawing 7, it is assigned to each base station one channel at a time by 12 cell repetition. Fixed frequency reuse common channel FFRCC is used for transmission of information which is different in each base station. As information transmitted, that information (available channel information) to which a moving terminal office should just receive which time slot of a channel of what exists. This available channel information is a channel extraction part of a moving terminal office, for example, and is used for extraction of traffic channel TC addressed to a local station, or cell searching channel CSC.

[0077]Each moving terminal office M1 (-M3) updates channel allocation information transmitted via a base station from control center CTR which received. At this time, in time (traffic channel TC, fixed frequency reuse common channel FFRCC) other than information addressed to a local station, a moving terminal office turns OFF a power supply of the receive section 11, and is reducing power consumption. On the other hand, cell searching channel CSC and single frequency network common channel SFNCC had received each time, and a moving terminal office updated a channel allocation map, and has measured receiving field intensity of a cell searching channel. Thereby, even if a moving terminal office moves, it can communicate with a base station where receiving field intensity is always strong.

[0078]The moving terminal office M1 (-M3) which has such composition receives all the radio channels to a power up. Single frequency network common channel SFNCC, For example, since a signal of the - is simultaneously transmitted from all the base stations B1-B12, wherever the moving terminal office M1 (-M3) may be in, this control channel can be received (initial state which is not understood with what base station it should communicate). By receiving this single frequency network common channel SFNCC, channel allocation information, i.e., position information on a channel which a base station from the base station number 1 to No. 12 is using, can be known. If a channel allocation is known, the moving terminal office M1 (-M3) is understood whether a control channel exists in four from where to where. The moving terminal office M1 (-M3) is awaited, sometimes only a portion of a control channel is received, and a portion of traffic channel TC holds down excessive power consumption by turning OFF a received power supply.

[0079]Next, the moving terminal office M1 (-M3) detects with what base station it should communicate, i.e., field intensity of a sending signal of which base station is strong?. Each base station has transmitted a regular pilot signal by a subcarrier assigned to each base station, as shown in drawing 12. The moving terminal office M1 (-M3) receives this cell searching channel CSC, measures signal strength, and selects a base station where receiving field intensity is the strongest. Selected concentration leads circuits, such as the existing cellular phone, and location registration is notified and carried out to control center CTR.

[0080]The moving terminal office M1 (-M3) was awaited, also sometimes has received cell searching channel CSC, and has always (every [ Correctly ] 200 ms) gone a change (hand-over) of a communication base station by movement of a moving terminal office for it. Single frequency network common channel SFNCC and fixed frequency reuse common channel FFRCC besides cell searching channel CSC have always (every [ Correctly ] 200 ms) received the moving terminal office M1 (-M3). Single frequency network common channel SFNCC is transmitting channel allocation information described previously, and also uses this channel for transmission of broadcasting servicing information, such as traffic information, a weather report, and news, etc. Time slot information at the time of the moving terminal office M1 (-M3) receiving traffic channel TC, That is, information which time slot of which channel should be received among channels assigned to the base station is fixed-frequency-reuse-common-channel-FFRCC-depended, and is transmitted. As stated also in advance, when the moving terminal office M1 (-M3) has always (every [ Correctly ] 200 ms) received fixed frequency reuse common channel FFRCC and there is information addressed to a local station, It reads in this fixed frequency

reuse common channel FFRCC in which time slot of which channel that information is included, and traffic channel TC include information addressed to a local station is received. A traffic channel which does not include information addressed to a local station is not received in order to hold down power consumption.

[0081]Control center CTR divides cell searching channel CSC in the direction of a frequency axis for every  $n$  subcarrier, Assign this subcarrier to each base station and a receiving-field-intensity measurement result from a moving terminal office which received cell searching channel CSC which each base station transmitted simultaneously is judged, Location registration of whether each moving terminal office is in a state in which a base station of what and communication are possible is carried out, and when there is traffic (packet) which transmits to a certain moving terminal office, base station HETORAFIKKU (packet) in which the moving terminal office and communication are possible is transmitted from location registration information.

[0082]A channel assigned to each base station is determined by traffic volume of each base station. That is, in a base station with much traffic volume, the allocation of many channels is carried out and they lessen a channel number assigned to a base station with little the part traffic volume. Traffic volume of each base station is notified to sequential control center CTR, and a channel allocation map is created based on this information in control center CTR. A created channel allocation map is notified to each base station, and each base station performs communication with a moving terminal office according to this channel allocation map. Each base station transmits this channel allocation map to a moving terminal office using single frequency network common channel SFNCC.

[0083]In an OFDM communication system which adopted a high-speed down-link system mentioned above, although a channel allocation was explained using an example shown in drawing 12, it is not limited to this and this invention can also carry out the allocation of the channel with various modes. For example, the number of cells is repeatedly made the number of radio channels with the same number, and about a fixed frequency reuse common channel and a traffic channel, each base station can also be constituted so that a regular frequency channel may be occupied in concatenation and may be used.

[0084]Although cell searching channel CSC explained to an example a case where 1 channel transmission was carried out every (every 200 ms, 700 channels, or 1200 channels) 100 frames, by explanation mentioned above, For example, as shown in drawing 16, it is also possible to constitute so that a cell searching channel may be assigned to each of each base station. In this case, although it is inferior as a throughput per unit frequency band compared with an embodiment mentioned above, in a cellular radio communications system etc. which adopted an OFDM modulation method with a base station which synchronized, an effect that data can be simultaneously transmitted from two or more base stations can be acquired. When this distributes the same information as many terminals over between cells, in each cell which transmits information, data can be simultaneously transmitted now using the same channel, and a channel can be efficiently used as the whole system. Specific data can be efficiently transmitted to the communication area obtained from the ability of a channel assigned to each base station, for example, a common control channel, to be determined with traffic volume of each base station with combination of a specific area, i.e., a base station.

[0085]It is also possible to use a spectrum-spread-modulation method other than a method of using OFDM, as a strange demodulation method as mentioned above as a method of enabling transmission from two or more base stations. However, apparatus which operates with a clock beyond a zone needed for communication in order to perform spectrum spread modulation is required, and since it becomes complicated in apparatus further in carrying out recovery use of the spread code, it is desirable to adopt an OFDM system in the case of high-speed data communications. In the present mobile communications, although a method which transmits using the same channel using OFDM simultaneously from two or more base stations does not exist, this method will become desirable as a rate of data communications in the whole communication becomes large.

[0086]As mentioned above, in this mobile communications system 10, a common thing is transmitted using the same channel (a time zone, a frequency band) in all the base stations

irrespective of a base station in a control channel used in a system. It broadcasts to a terminal in two or more cells, and data transmission which performs multicasting exists, and when a total of the terminal is a sufficiently big value, transmission using the same channel (a time zone, a frequency band) is performed from all base stations of a cell which needs to perform data communications.

[0087]As shown in drawing 1, each cell 11-1 – the base station 12-1 of 11-n – 12-n are connected to the moving exchange (or a case of a network by which packet transmission is carried out with a TCP/IP protocol a router, a gateway, etc.) 13. Moving exchange is connected to the wide area network [ like WAN or the Internet ] 14 whose 13 is. In this embodiment, it is determined which channel is used as a control channel or a communications channel in general composition in a block (composition of drawing 6 control center CTR) equivalent to this moving exchange 13, This is transmitted to the moving terminal 16-1 which is a radio terminal – 16-m from the base station 12-1 – 12-n. Therefore, in this moving exchange 13, it is determined so that it may be beforehand determined as a protocol or may mention later which channel is used as a common channel. And in this embodiment, a rate that a common communications channel or a common control channel occupies is dynamically changed among all the channels which a system owns.

[0088]It is a case where a common channel used in a certain cell is determined, and when it is not specified, information about a common channel used in a surrounding cell must be acquired. In such a case, in this mobile communications system 10, As shown in drawing 1, the database 15 managed about a common channel is formed on the network 14, By asking the database 15, information on a common channel is acquired and a method of updating information on a common channel is taken by registering with the database 15. It is also possible to constitute so that information may be exchanged in moving exchange.

[0089]Next, in this mobile communications system 10, it relates with a drawing and processing which determines a common channel is explained.

[0090]In moving exchange, a router, a gateway, a control station, a base station, etc. which are adopted in a mobile communications system concerning this invention, drawing 17 is a flow chart which shows an example of an algorithm which determines a common channel.

[0091]For example, when data which there is a demand from moving terminal 16-n which is a radio terminal, and should be transmitted to moving terminal 16-n is obtained (ST1), It is judged first whether the data to transmit is data which should use common channels, such as broadcasting and multicasting (ST2). In step ST2, when it judges with it being the usual data which does not use a common channel, as shown in drawing 2, channel assignment is performed using processing of the usual base station 12-n (ST3). On the other hand, when it judges with it being data using a common channel in step ST2, it is judged whether a common channel which data which should be transmitted transmits beforehand, for example like a control channel was specified (ST4).

[0092]In step ST4, when it judges with a common channel being specified, it transmits using the channel (ST5). On the other hand, in step ST4, when it judges with a common channel not being specified, it is necessary to determine a common channel to be used.

[0093]In this case, in a nearby cell, it is investigated first whether it is that the same send data is already transmitted (a case where advertising delivery, pay data distribution service of a registration system, etc. are performed etc. can be considered) (ST6). In step ST6, when it judges with the same send data already being transmitted in a nearby cell therefore, it transmits using a channel currently used (ST7). In step ST6, when it judges with the same send data yet not being transmitted in a nearby cell, it is necessary to determine a common channel to be used. In that case, first, a common channel is not set up but it is judged whether it transmits using the usual channel (ST8).

[0094]Namely, even if data to transmit is data of multicasting which should use a common channel essentially, or broadcasting, When there are few terminal numbers which are demanding data and there is still less traffic volume in a cell, I hear that a case so that a way which used a communications channel can transmit soon more is possible, and it is. Therefore, in step ST8, in using a communications channel, it performs the usual channel assignment (it carries out to



communications channel) processing (ST9). On the other hand, in step ST8, in not using a communications channel, a common channel to be used is determined and it notifies the moving exchange 13 which takes charge of a nearby cell of it (ST10). Or as shown in drawing 1, when the database 15 which manages a common channel exists on a network, a common channel is notified by registering with the database 15. When a management data base exists, it is also possible to perform to determine a common channel in the database. And it transmits [ use ] in common by a base station connected to the moving exchange 13 (ST11).

[0095]As mentioned above, assignment of a common channel which should be used is determined according to an operating condition, as shown in drawing 18 and drawing 19.

[0096]An example of drawing 18 is a case where a common channel is assigned to the cell 11-1 to 11-6. In this case, as shown in drawing 18, common channel CH1 is assigned to the base station 12-1 to 12-6, and the base station 12-7 is maintained by the state where usually passed and channel CH7 was assigned. And in the case of drawing 18, the base station 12-1, It communicates with the moving terminal office 16-2 on a boundary of the moving terminal office 16-1 and the cell 11-2, and the cell 11-4 in the cell 11-1, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-1 to the moving terminal office 16-1 and the moving terminal office 16-2. Similarly, the base station 12-1 communicates with the moving terminal office 16-2 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-2 to the moving terminal office 16-2. The base station 12-3 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-3 and the cell 11-4, and the cell 11-6 in the cell 11-3, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-3 to the moving terminal office 16-3 and the moving terminal office 16-4. The base station 12-4 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-2 and the cell 11-4, and the cell 11-6 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4, Data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-4 to the moving terminal office 16-2 and the moving terminal office 16-4. The base station 12-5 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-5 in the cell 11-5, the moving terminal office 16-2 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4 and the cell 11-4, and the cell 11-6, Data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-5 to the moving terminal office 16-5, the moving terminal office 16-2, and the moving terminal office 16-4. The base station 12-6 communicates with the moving terminal office 16-6 in the cell 11-6, and the moving terminal office 16-4 on a boundary of the cell 11-4 and the cell 11-6, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-6 to the moving terminal office 16-6 and the moving terminal office 16-4. The base station 12-7 communicates with the moving terminal office 16-7 in the cell 11-7, and data is transmitted by channel CH7 assigned to usual from the base station 12-7 to the moving terminal office 16-7.

[0097]Drawing 19 is a case where a common channel is assigned to the cell 11-1 to 11-5. In this case, as shown in drawing 19, common channel CH1 is assigned to the base station 12-1 to 12-5, and the base station 12-6 and the base station 12-7 are maintained by the state where usually passed and the channels CH6 and CH7 were assigned. And in the case of drawing 19, the base station 12-1, It communicates with the moving terminal office 16-2 on a boundary of the moving terminal office 16-1 and the cell 11-2, and the cell 11-4 in the cell 11-1, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-1 to the moving terminal office 16-1 and the moving terminal office 16-2. Similarly, the base station 12-1 communicates with the moving terminal office 16-2 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-2 to the moving terminal office 16-2. The base station 12-3 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-3 and the cell 11-4, and the cell 11-6 in the cell 11-3, and data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-3 to the moving terminal office 16-3 and the moving terminal office 16-4. The base station 12-4 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-2 and the cell 11-4, and the cell 11-6 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4, Data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-4 to the moving terminal office 16-2 and the moving

terminal office 16-4. The base station 12-5 communicates with the moving terminal office 16-4 on a boundary of the moving terminal office 16-5 in the cell 11-5, the moving terminal office 16-2 on a boundary of the cell 11-2 and the cell 11-4 and the cell 11-4, and the cell 11-6, Data is transmitted by common channel CH1 from the base station 12-5 to the moving terminal office 16-5, the moving terminal office 16-2, and the moving terminal office 16-4. And the base station 12-6 communicates with the moving terminal office 16-6 in the cell 11-6, and data is transmitted by channel CH6 assigned to usual from the base station 12-6 to the moving terminal office 16-6. The base station 12-7 communicates with the moving terminal office 16-7 in the cell 11-7, and data is transmitted by channel CH7 assigned to usual from the base station 12-7 to the moving terminal office 16-7.

[0098]Two or more base stations 12-1 which synchronized according to a 1st embodiment as explained above - 12-n, In [ have the moving exchange 13 which takes charge of two or more cells assigned to these base stations, and the common channel database 15 connected to the moving exchange 13 via the wide area network 14, and ] the moving exchange 13, It is determined which channel is used as a control channel or a communications channel, Or it is beforehand determined as a protocol and this is transmitted to the moving terminal 16-1 - 16-m from the base station 12-1 - 12-n, the inside of all the channels which a system owns and a common communications channel -- or, Since it was made to change dynamically a rate that a common control channel occupies, in a cellular radio communications system with a base station which synchronized, or wireless LAN with a transmitting station which synchronized, it can make it possible to transmit data simultaneously from two or more base stations. By this, when distributing the same information as many terminals over between cells, in each cell which transmits information, data can be simultaneously transmitted now using the same channel, and a channel can be efficiently used as the whole system. If a rate that a common control channel occupies is changed dynamically and put in another way, there is an advantage which can transmit specific data to the communication area obtained with combination of a specific area, i.e., a base station, efficiently by changing dynamically combination of a base station which sets up a common channel.

[0099]According to this embodiment, a regular pilot signal is transmitted by a specific subcarrier of a channel directed by control center CTR, Two or more base stations which transmit traffic from a control center, available channel information, and channel allocation information to a moving terminal office, A cell searching channel is divided in the direction of a frequency axis for every n subcarrier, Assign this subcarrier to each base station and a receiving-field-intensity measurement result from a moving terminal office which received a cell searching channel which each base station transmitted simultaneously is judged, Location registration of whether each moving terminal office is in a state in which a base station of what and communication are possible is carried out, Control center CTR which transmits base station HETORAFIKKU (packet) in which the moving terminal office and communication are possible from location registration information when there is traffic (packet) which transmits to a certain moving terminal office, Channel allocation information A.I. Artificial Intelligence transmitted via a base station from control center CTR is updated and held, Based on held tea NERUARO Casey John information, extract a cell searching channel, and since the moving terminal offices M1-M3 which measure receiving field intensity of each subcarrier of which n division was done in the direction of a frequency axis of an extracted channel, and carry out control SENTAHE sending out of the decision result were formed, The following effects can be acquired.

[0100]Namely, a cell searching channel is divided in the direction of a frequency axis for every n subcarrier, Since this subcarrier is assigned to each base station, cell searching channels can be reduced, more traffic channels can be secured, and a throughput per unit frequency band can be raised. By lessening a cell searching channel, channel allocation information can be reduced and a single frequency network common channel can also be reduced. Therefore, according to this embodiment, the number of control channels which must await a moving terminal office and must be received in a state is reducible. As a result, power consumption can be held down low and there is an advantage which can contribute to a small weight saving of a terminal.

[0101]2nd embodiment drawing 20 is a lineblock diagram showing a 2nd embodiment of a network



of a mobile communications system concerning this invention, and drawing 21 is a figure showing a system configuration example of a cellular network using overlay concerning a 2nd embodiment of this invention.

[0102]A different point from a 1st embodiment that a 2nd embodiment mentioned above, It is in a point that the mobile communications system 101A which uses the small cell (microcell) 111,112 which covers a narrower area into the one cell 11A of the mobile communications system 10A which uses as a cell a big cell (macro cell) which covers a wide area exists. Such a system configuration is called overlay of a cell.

[0103]In this mobile communications system 10A, a synchronization is mutually taken using a synchronous protocol etc. with which GPS and a wired network were used for base station 12-2,12-of base station [ of the macro cell 11A ] 12-1, and microcell 111,112 3. In this mobile communications system 10A both, base station 12-1,12-of macro cell 11A and microcell 111,112 2 and 12-3 form some same communications networks. And these base station 12-1,12-2 and 12-3 are connected to the same moving exchange 13.

[0104]A boundary of an area where such a system configuration wants to increase [ channel capacity ] locally, for example, and a general area, Since he would like to perform high-speed-data transmission, the microcell 111,112 has been adopted locally, and it is applied at a place etc. which provide service corresponding to high speed movement using the macro cell 11A further. Also in this case, the terminal 16 can receive information on a common channel simultaneously transmitted from base station 12-1,12-of both sides of macro cell 11A and microcell 111 (or 112) 2 (or 12-3).

[0105]According to a 2nd embodiment, an effect of a 1st embodiment mentioned above and same effect can be acquired.

[0106]3rd embodiment drawing 22 is a lineblock diagram showing a 3rd embodiment of a network of a mobile communications system concerning this invention.

[0107]A different point from a 2nd embodiment that a 3rd embodiment mentioned above, Have accomplished the base station 12-1 of the macro cell 11A, and some communications networks with which base station 12-2,12-3 of the microcell 111,112 differ, respectively, and The base station 12-1 of the macro cell 11A, Base station 12-2,12-3 of the microcell 111,112 is at the moving exchange 13-1 different, respectively and a point connected to 13-2.

[0108]In drawing 22, the moving exchange 13-1 and 13-2 are connected via wide area network 14-1,14-2. Other composition is the same as that of 1st and 2nd embodiments.

[0109]According to a 3rd embodiment, an effect of a 1st embodiment mentioned above and same effect can be acquired.

[0110]4th embodiment drawing 23 is a figure for describing a 4th embodiment of a mobile communications system concerning this invention.

[0111]A 4th embodiment explains composition in a case of using a common channel for a handover of a radio terminal. A handover refers to changing a communication destination into base station 12B-2 of adjoining cell 11B-1 from base station 12B-of cell 11B-1 which is communicating now 1 here. If a common communications channel can be used as a communications channel for a handover at this time, the moving terminal 16 can receive data transmitted from base station 12B-1 of both sides, and 12B-2, and a handover without hits (state where a channel has disappeared momentarily) of it will become possible.

[0112]Although used as a soft hand over in CDMA communication which used direct spread spectrum modulation, such a handover can be similarly performed, even if it uses OFDM.

[0113]If it is in area of the base station that an effect of a 1st embodiment mentioned above and same effect can be acquired according to a 4th embodiment from the first about data transmitted from two or more base stations using a common channel, There is an advantage receivable without hits at the time of a handover.

[0114]5th embodiment drawing 24 is a lineblock diagram showing a 5th embodiment of a network of a communications system concerning this invention, and is a figure showing an example of network composition at the time of applying this system in wireless LAN with a control station with a function which carries out concentrated control of the communications channel. Drawing 25 is a figure showing a system configuration example at the time of applying this system to

wireless LAN with a control station with a function which carries out concentrated control of the communications channel concerning a 5th embodiment.

[0115] There is a different point from a 1st embodiment that a 5th embodiment mentioned above in having applied a communications system concerning this invention of wireless LAN. As a result, control station 17-1, 17-2 which synchronized mutually, --, 17-n are instead provided in a base station, it is connected to a wired network, for example, it is connected with other control stations, and each control station 17-1, 17-2, --, 17-n constitute LAN18. LAN18 has composition for which it substituted with moving exchange of drawing 1, and is connected with the common channel database 15 via the wide area network 14. In such a case, if control stations synchronize suitably, it does not necessarily need to be connected with a wired network. Control stations should just be the systems synchronized and connected.

[0116] As shown in drawing 25, it is clear like the above-mentioned cellular network two or more control station 17-1, 17-2, --, that transmission to a terminal from a control station can be simultaneously performed in 17-n using the same channel. In an example of drawing 25, it is an example in case the number of control stations is three.

[0117] Namely, on a 5th embodiment and in a control station specific, for example, It is determined which channel is used as a control channel or a communications channel, Or among all the channels which are beforehand determined as a protocol, and transmit this to a terminal, and a system owns, it is constituted so that a rate that a common communications channel or a common control channel occupies may be changed dynamically.

[0118] According to a 5th embodiment, an effect of a 1st embodiment mentioned above and same effect can be acquired.

[0119] 6th embodiment drawing 26 is a lineblock diagram showing a 6th embodiment of a communications system concerning this invention, it is a figure showing an example of network composition at the time of applying this communications system in a cellular mobile communications network and a hybrid system of wireless LAN -- again, Drawing 27 is a figure showing an example of composition of an overlay system in a cellular mobile communications network concerning a 6th embodiment, and a hybrid system of wireless LAN.

[0120] In the communications system 10D concerning a 6th embodiment, a cellular mobile communications network, Have composition equivalent to the communications system 10A of a cellular network using overlay concerning a 2nd embodiment of drawing 20 and drawing 21, and wireless LAN, For example, control station 17D-1 is connected to two or more LAN18-1, 18-2, one LAN18-1 passes and control station 17D-1 is connected to the wide area network 14.

[0121] In this communications system 10D, the base station 121 of the macro cell 11A, the base station 122 of the microcell 111, and control station 17D-1 of LAN synchronize mutually. Also in this case, in a similar manner, as shown in drawing 27, it is completely clear from each base station 121, 122 and control station 17D-1 that data can be transmitted to the same terminal 16 using a common channel.

[0122] In this communications system 10D, LAN18-1 which wireless LAN connects connects with the wide area networks 14, such as WAN, internet, and it is connected with the moving exchange 13 of the cellular mobile communications network 10A via this. Information about a common channel is specified beforehand, or when that is not right, it is managed among the moving exchange 13 of control station 17D-1 of wireless LAN, and a cellular mobile communications network. Also in a 6th embodiment, when the database 15 which manages a common channel on a network exists, a common channel is notified by registering with the database 15.

[0123] According to a 6th embodiment, an effect of a 1st embodiment mentioned above and same effect can be acquired.

[0124]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, in a cellular radio communications system with the base station which synchronized, or wireless LAN with the transmitting station which synchronized, it can make it possible to transmit data simultaneously from two or more base stations. By this, when distributing the same information as many terminals over between cells, in each cell which transmits information, data can be simultaneously transmitted now using the same channel, and a channel can be efficiently used as

the whole system.

[0125]If the rate that a common control channel occupies is changed dynamically and put in another way, there is an advantage which can transmit specific data to the communication area obtained with the combination of a specific area, i.e., a base station, efficiently by changing dynamically the combination of the base station which sets up a common channel.

---

[Translation done.]